T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MERCİMEK (*Lens culinaris* Medik.) ÇEŞİTLERİNİN DNA BARKODLAMA METODU İLE TANIMLANMASI

METİN BURAK TATLISES

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOTEKNOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: DOÇ. DR. SEMRA HASANÇEBİ

EDİRNE-2020

METİN BURAK TATLISES 'in hazırladığı "MERCİMEK (*Lens culinaris* Medik.) ÇEŞİTLERİNİN DNA BARKODLAMA METODU İLE TANIMLANMASI" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Biyoteknoloji ve Genetik Anabilim Dalında bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri: İmza

Doç. Dr. Semra HASANÇEBİ

Dr. Öğr. Üyesi Necmi BEŞER

Prof. Dr. Yelda ÖZDEN ÇİFTÇİ

Tez Savunma Tarihi: 17/08/2020

Bu tezin Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

İmza

Doç. Dr. Semra HASANÇEBİ

Tez Danışmanı

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

T.Ü.FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOTEKNOLOJİ VE GENETİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

17/08/2020

Metin Burak TATLISES

İmza

Yüksek Lisans Tezi

Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Çeşitlerinin DNA Barkodlama Metodu ile Tanımlanması

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoteknoloji ve Genetik Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışma; Türkiye'de üretim iznine sahip mercimek çeşitlerini DNA barkodları ile tanımlamak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 34 adet Türkiye ve 1 adet Kanada menşeli çeşit kullanılmıştır. Barkod geni olarak "CBOL (The Barcode of Life Data) Bitki Grubu" tarafından önerilen *rbcL, matK* ve *trnH-psbA* kloroplast genleri seçilmiştir. 3 lokus da evrensel primerler kullanılarak PCR ile başarılı bir şekilde çoğaltılmıştır. Ancak PCR ürünlerinin dizilenmesinde sorun yaşanmıştır. Dizileme sorunlarının muhtemel sebepleri öngörülerek alternatif yöntemler uygulanmıştır. Uygulanan yöntemler sonucunda *trnH-psbA* lokusu %100 başarı ile dizilenmiştir. Başarı oranı *matK* lokusu için %75, *rbcL* lokusunda ise dizileme sorunları çözülememiştir. *trnH-psbA* ve *matK* lokusundan elde edilen dizi bilgileri "Mega X" programında "ClustalW alignment" metodu ile hizalanmış ve "UPGMA" metoduna göre filogenetik ağaç oluşturulmuştur. *rbcL* lokusuna ait verilerin yetersiz olması sebebiyle filogenetik analizlere dahil edilmemiştir. Çeşitlerden elde edilen diziler kırmızı ve yeşil taneli olmak üzere iki grupta incelenmiş toplamda çeşitleri tanımlayıcı 18 haplotip elde edilmiştir.

Yıl : 2020

Sayfa Sayısı : 111

Anahtar Kelimeler : Mercimek (*Lens culinaris*), *matK, rbcL, trnH-psbA*, DNA barkodlama

Master's Thesis

Identification of Lentil (*Lens culinaris* Medik.*)* Cultivars by DNA Barcoding Method

Trakya University, Institute of Natural Sciences

Department of Biotechnology and Genetics

ABSTRACT

This study was conducted in order to identify lentil varieties with DNA barcodes that have permission to be produced in Turkey. 34 varieties originating from Turkey and 1 species originating from Canada were used in the study. The *rbcL*, *matK* and *trnH-psbA* chloroplast genes proposed by the "CBOL (the Barcode of life data) Plant group" were selected as the barcode gene. 3 loci have also been successfully replicated with PCR using universal primers. However, there has been trouble sequencing of PCR products. Alternative methods were applied in anticipation of possible causes of sequencing problems. The *trnH-psbA* locus was sequenced with 100% success as a result of the methods applied. The success rate is 75% for the *matK* locus and the sequencing problems for the *rbcL* locus have not been solved. The sequence information from the *trnH-psbA* and *matK* locus is aligned with the "ClustalW alignment" method in the "Mega X" program and the phylogenetic tree is formed according to the "UPGMA" method. It was not included in phylogenetic analyses due to insufficient data on loci *rbcL*. The sequences obtained from the cultivars were examined in two groups as red and green grains. A total of 18 haplotypes were obtained to describe the cultivars.

Year : 2020

Number of Pages : 111

Keywords : Lentil (*Lens culinaris)*, *matK*, *rbcL*, *trnH-psbA*, DNA barcoding

TEŞEKKÜR

Laboratuvara girdiğim ilk günden bu zamana kadar bilgi birikimini sevgi ve sabırla aktaran, tez çalışmam boyunca desteğini ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Semra HASANÇEBİ'ye (Trakya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü), tez mateyalimi temin eden ve meslektaş olarak tecrübelerinden yararlandığım Dr. Öğr. Üyesi Necmi BEŞER'e (Trakya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü) ve Prof. Dr. Yalçın KAYA'ya (Trakya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölüm Başkanı), dört senedir aynı laboratuvarı paylaştığım abim Öğr. Gör. Emrah AKPINAR'a (Trakya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü), dostlarım Berkay GELDİ, Soner KOÇAN, Hakan DİNÇ ve Emre TARÇIN'a, maddi ve manevi destekleri ile arkamda duran aileme ve son olarak lisans eğitimim boyunca bana yol gösteren hocam Doç. Dr. Ertan ATEŞ'e (Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü) teşekkür ederim.

Bu tez çalışması TÜBİTAK ARDEB tarafından "1002 Hızlı Destek Programları" kapsamında desteklenmiştir. (Proje No: 218O172)

İÇİNDEKİLER

ÖZET....iv
ABSTRACT....v
TEŞEKKÜR....vi
İÇİNDEKİLER....vii
SİMGELER DİZİNİ....ix
KISALTMALAR DİZİNİ....x
ŞEKİLLER DİZİNİ....xi
ÇİZELGELER DİZİNİ....xiii
EKLER DİZİNİ....xiv
BÖLÜM 1....1
GİRİŞ....1
BÖLÜM 2....3
GENEL BİLGİLER....3
1.1 Mercimek *(Lens culinaris* Medik.)....3
1.1 DNA Barkodlama: Türlerin Tanımlaması İçin Genetik Tabanlı Bir Araçtır....5
1.2.1 DNA Barkodları....6
1.2.1.1 *matK*....7
1.2.2.2 *rbcL*....8
1.2.2.3 *trnH-psbA*....9
1.2.2.4 ITS (Internal Transcribed Spacers - Transkribe Edilen İnternal Ara Bölgeler)....10
1.2.2 Gıdaların Tanımlanmasında DNA Barkodları....11
BÖLÜM 3....13
MATERYAL ve YÖNTEM....13
3.1 Materyal....13
3.2 Yöntem....15
3.2.1 Bitki Materyalinin Çimlendirilmesi....15
3.2.2 gDNA İzolasyonu....15
3.2.3 DNA Konsantrasyon ve Kalite Tayini....16
3.2.4 Barkod Lokuslarının Çoğaltılması....16

3.2.4 Barkod Lokuslarına ait DNA Fragmentlerinin Saflaştırılması 18
3.2.4.1 Saflaştırılan DNA Fragmentlerinin Kapiler Elektroforezde Analizi 19
3.2.5 *matK* Lokusunun Klonlanması 20
3.2.5.1 Ligasyon 20
3.2.5.2 Transformasyon 20
3.2.5.3 Transformantların Kontrolü (Koloni PCR) 21
3.2.6 Filogenetik Analizler 22
3.2.7 Dizi Verilerinin BOLD Veri Tabanına Yüklenmesi 22
BÖLÜM 4 23
BULGULAR 23
4.1 gDNA İzolasyonu ile İlgili Bulgular 23
4.2 DNA Barkodlama ile İlgili Bulgular 23
4.2.1 *trnH-psbA* Lokusuna Ait Bulgular 23
4.2.2 *matK* Lokusuna Ait Bulgular 26
4.2.2.1 *matK* Lokusunun Klonlanmasına Ait Bulgular 31
4.2.3 *rbcL* Lokusuna Ait Bulgular 33
4.3 Filogenetik Analizler 37
4.4 BOLD Veri Tabanı 42
BÖLÜM 5 44
SONUÇLAR ve TARTIŞMA 44
KAYNAKÇA 48
EKLER 52
ÖZGEÇMİŞ 97

SİMGELER DİZİNİ

da : Dekar

g : Gram

kg : Kilogram

l : Litre

M : Molarite

mg : Miligram

ml : Mililitre

µl : Mikrolitre

mM : Milimolar

ng : Nanogram

nmol : Nanomol

rpm : Rounds Per Minute (Dakikadaki devir sayısı)

s : Saniye

U : Ünite

Volt : Voltaj

% : Yüzde

°C : Santigrat derece

KISALTMALAR DİZİNİ

Bç:	Baz çifti
BOLD :	Barkod Yaşam Sistemi
CBOL :	Barkod Yaşam Konsorsiyomu
COI :	Sitokrom Oksidaz I
CTAB :	Cetyl trimethylammonium bromide
DNA :	Deoksiribo Nükleik Asit
EDTA :	Etilendiamin tetraasetik asit
EtBr :	Etidyum Bromür
gDNA:	Genomik DNA
matK :	Maturaz K
NaCl :	Sodyum Klorür
PCR :	Polimeraz Chain Reaction (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)
rbcL :	Ribuloz 1,5 bisfosfat karboksilaz/oksijenaz
TBE :	Tris, Borat , EDTA

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Lens culinaris Medik. ve taksanomisi (Anonim, 2012) 3
Şekil 1.2 matK barkod bölgesi (Phoolcharoen ve ark. 2013) 7
Şekil 1.3 rbcL barkod bölgesi (Dong vd. 2014) 8
Şekil 1.4 trnH-psbA barkod bölgesi (Phoolcharoen ve ark. 2013) 9
Şekil 4.1 Yaprak örneklerinden izole edilen gDNA 'ların agaroz jel elektroforezi görüntüsü 23
Şekil 4.2 psbA3_f / trnHf_05r primer çifti ile elde edilen PCR ürünü 24
Şekil 4.3 "psbA3_f / trnHf_05r" primer çifti ile elde edilen PCR ürününün dizi analizi sonucu 24
Şekil 4.4 trnH-psbA_F / trnH-psbA_R primer çifti elde edilen 350 bç'lik PCR ürünü 25
Şekil 4.5 *trnH-psbA* lokusuna ait saflaştırılan PCR örneklerinin kapilar elektroforez sonucu 26
Şekil 4.6 trnH-psbA_F / trnH-psbA_R primer çifti ile elde edilen PCR ürününün F ve R yönlü dizi analizi sonucu 26
Şekil 4.7 matK2.1F / matK_5r primer çifti ile elde edilen 950 bç'lik PCR ürünü 27
Şekil 4.8 matK2.1F/ matK.5R primer çifti ile elde edilen PCR ürünün F ve R yönlü dizi analizi sonucu 28
Şekil 4.9 matk472F / matK1248R primer çifti ile elde edilen 950 bç'lik PCR ürünü 28
Şekil 4.10 matk472F / matK1248R primer çifti ile elde edilen PCR ürünün F ve R yönlü dizi analizi sonucu 29
Şekil 4.11 matk472F / matK-1FKIM.R primer çifti ile elde edilen 1000 bç'lik PCR ürünü 30
Şekil 4.12 *matK* lokusuna ait saflaştırılan PCR örneklerinin kapilar elektroforez sonucu 30
Şekil 4.13 matk472F / matK-1FKIM.R primer çifti ile elde edilen PCR ürünün F ve R yönlü dizi analizi sonucu 31
Şekil 4.14 Klonlanmış *matK* örneklerini temsilen 9, 22, 29 ve 30 no'lu örneklerin klonlama sonucu 32
Şekil 4.15 matk472F / matK-1FKIM.R primer çifti ile olası transformantların koloni PCR ile doğrulanması 32
Şekil 4.16 Klonlanan 35 no'lu örnekte matk472F/matK-1FKIM.R primer çifti ile elde edilen PCR ürününün F ve R yönlü dizi analizi 33
Şekil 4.17 rbcLa-F / rbcLa-R primer çifti ile elde edilen 650 bç'lik PCR ürünü 34
Şekil 4.18 rbcLa-F / rbcLa-R primer çifti ile elde edilen PCR ürünün F ve R yönlü dizi analizi sonucu 34
Şekil 4.19 rbcL-a.F / rbcL-a.R primer çifti ile elde edilen 650 bç'lik PCR ürünü 35

Şekil 4.20 *rbcL* lokusuna ait saflaştırılan PCR örneklerinin kapilar elektroforez sonucu 35
Şekil 4.21 rbcL-a.F / rbcL-a.R primer çifti ile elde edilen PCR ürünün F ve R yönlü dizi analizi sonucu.....36
Şekil 4.22 *trnH-psbA* ve *matK* barkod bölgesine ait dizilerin "ClustalW alignment" metoduyla hizalanması.....38
Şekil 4.23 Kırmızı mercimek çeşitlerinde *trnH-psbA* barkod bölgesine dayalı filogenetik ilişki.....39
Şekil 4.24 Kırmızı mercimek çeşitlerinde *matK* barkod bölgesine dayalı filogenetik ilişki 40
Şekil 4.25 Kırmızı mercimek çeşitlerinde *matK*+*trnH-psbA* barkod bölgesine dayalı filogenetik ilişki 40
Şekil 4.26 Yeşil mercimek çeşitlerinde *trnH-psbA* barkod bölgesine dayalı filogenetik ilişki.....41
Şekil 4.27 Yeşil mercimek çeşitlerinde *matK* barkod bölgesine dayalı filogenetik ilişki 41
Şekil 4.28 Yeşil mercimek çeşitlerinde *trnH-psbA*+*matK* barkod bölgesine dayalı filogenetik ilişki 42
Şekil 4.29 BOLD veri tabanına ait görüntü 43

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Çalışmada kullanılan mercimek çeşitleri 13
Çizelge 3.2 Çalışmada kullanılan barkod bölgeleri, primerler, diziler ve referansları ... 17
Çizelge 3.3 PCR işleminde kullanılan reaksiyon bileşenleri 17
Çizelge 3.4 Barkod lokuslarının çoğaltımı için uygulanan PCR adımları 18
Çizelge 4.1 DNA barkod bölgelerinin PCR ve dizilenme başarısı, dizi uzunluğu ve BLAST benzerlik oranları 37
Çizelge 4.2 DnaSP6 programında elde edilen *trnH-psba* ve *matK* lokuslarına ait veriler 37

EKLER DİZİNİ

EK-1 *trnH-psbA* barkod gen bölgesiyle gerçekleştirilen dizi analizi sonucu elde edilen 35 *Lens culinaris* Medik. türüne ait sekans bilgileri 52
EK-2 *matK* barkod gen bölgesiyle gerçekleştirilen dizi analizi sonucu elde edilen 26 *Lens culinaris* Medik. türüne ait sekans bilgileri 60
EK-3 BOLD veritabanına yüklenen *trnH-psbA* ve *matK* barkod lokuslarına ait dizi bilgileri 73

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Ülkemizde ve dünyada tohumculuk sektörü hızla gelişmektedir. Sürekli artmakta olan dünya nüfusunu doyurma zorunluluğu kaliteli ve verimi yüksek yeni bitki çeşitlerinin geliştirilmesini kaçınılmaz yapmaktadır. Bu durum gıda olarak kullanılan bitki türlerinde, piyasada satılmak üzere geliştirilen ticari çeşitlerin sayısının hızla artmasına neden olmuştur. Sofralarımızda önemli yere sahip olan ve içerdiği yüksek bitkisel protein oranıyla önemli bir gıda maddesi olan mercimek (*Lens culinaris Medik.*) de ıslah programları ile sürekli geliştirilen bitki türlerinden birisidir. Ülkemizin mercimeğin gen merkezi olması ve önemli ekiliş alanlarına sahip olması nedeniyle piyasada çok sayıda farklı mercimek çeşidi bulunmaktadır. Fazla sayıda çeşidin olması tohumluk safiyeti problemlerini ve çeşit kirliliğini beraberinde getirmektedir.

Geleneksel olarak bitkisel biyoçeşitliliğin tanımlanması, yaprak şekli ve büyüklüğü, çiçek rengi, büyüme alışkanlığı gibi belirli sayıda özelliğin görsel, fiziksel ve kimyasal olarak değerlendirilmesine dayanır. Moleküler tekniklerin gelişmesi ile organizmaların incelenmesi, tanımlanması ve sınıflandırmasında farklı bir dönem başlamıştır. Günümüzde moleküler markırlar, sadece bitkilerde değil tüm organizmalarda tanımlama ve kimliklendirme için yaygın olarak kullanılan güçlü araçlardır. Özellikle çevresel koşullara bağlı olmaksızın herhangi bir dokusu, gelişim evresi için uygulanabilir olmaları, çok az materyal gerektirmeleri ve teorik olarak genomun her noktasını temsil etmeleri nedeniyle diğer markırlara (morfolojik ve biyokimyasal) göre daha avantajlıdırlar ve tercih edilmektedirler (Tingey ve del Tufo, 1993).

Biyoçeşitliliğin tanımlanmasına yönelik çalışmalara bakıldığında, DNA barkodlama çalışmaları hızla artarak bugüne kadar gerçekleştirilen en geniş kapsamlı

girişim halini almıştır. Genomun küçük bir bölümünün analizi yoluyla canlıların ayırt edilebilmesine izin veren mikrogenomik tanımlama sistemleri, biyolojik çeşitliliğin teşhisine son derece umut verici bir yaklaşım sunmaktadır (Hebert vd., 2003a). DNA barkodlama olarak adlandırılan bu teknoloji hızlı, doğru ve uygun bir şekilde türlerin belirlenmesini amaçlamaktadır (Miller, 2007).

DNA barkodlarının hedefinde tüm canlıların tanımlanabilmesi, yeni türlerin keşfedilebilmesi, türler arasındaki evrimsel ilişkinin daha doğru ortaya konması gibi nedenler olsa da günümüzde farklı alanlarda birçok amaca hizmet etmektedir. DNA barkodları, ıslahçılardan veya yetiştiricilerden sofralarımıza kadar herhangi bir yiyeceğin izlenebilirliğini, büyük ölçüde iyileştirmek amacına uygun bir moleküler teknolojidir (Barcaccia, 2015). Bu teknoloji gıda güvenliğini ve kalitesini korumak amacıyla rutin analizlerde kullanılır. Mercimek çeşitlerinin doğru tanımlanması, gıda kalitesi, güvenliği, özgünlüğü ve sağlığı için, ayrıca üretici ile endüstri arasında kaliteli çeşitlerin doğru fiyatlandırılması açısından önemlidir (Bosmali, 2012).

Ülkemizde bugüne kadar yapılan çalışmalarda tescil edilmiş mercimek çeşitlerinin genetik akrabalık düzeyleri belirlenmiş, mercimeğe spesifik moleküler markırlar geliştirilmiş ancak çeşitleri tanımlayacak ayırıcı markırların belirlenmesine dair bir çalışma yapılmamıştır. Yine ülkemizde barkodlama çalışmaları bir çok birkide yürütülmekle birlikte, mercimek bitkisine ait bir barkodlama çalışması yapılmamıştır. Bu tez çalışması kapsamında üretim iznine sahip 35 adet mercimek çeşidinin DNA barkodlama yöntemiyle tanımlanması ve elde edilen verilerin üreticiyi, tüketiciyi ve endüstriyi yapılabilecek sahtekarlıklara karşı korumak, ayrıca gıda kalitesini ve güvenliğini sağlamak amacıyla “DNA barkodlama” yöntemini bir araç olarak kullanmayı hedeflemiştir.

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

1.1 Mercimek *(Lens culinaris* Medik.)

Mercimek *(Lens culinaris* Medik.), tek yıllık, diploid (2n=2x=14) ve kendine döllenen bir baklagil bitkisidir. Alman botanikçi ve fizikçi olan Medikus tarafından 1787'de "*Lens culinaris*" olarak adlandırılmıştır (Cubero, 1981; Sehirali, 1988; Hanelt, 2001). Tarım kadar eski bir geçmişe sahip bu bitki buğday, arpa, bezelye ve keten ile birlikte yetiştirilmiştir (Helbaek, 1963). Yunanistan'ın Franchthi mağarasında bulunan kalıntılar milattan 11.000 yıl öncesine dayanmakta olup bilinen en eski kalıntılardır (Zohary, 1972; Hansen ve Renfrew, 1978). Hacılar köyünde bulunan mercimek kalıntıları ise milattan 5800-5000 yıl öncesine dayanmakta olup ülkemiz sınırları içerisinde en eski mercimek kalıntılarıdır (Van Zeist ve Bottema, 1971; Helbaek, 1970).



Alem : Plantae

Şube : Magnoliophyta

Sınıf : Magnolliopsida

Takım : Fabales

Familya : Fabaceae

Cins : *Lens*

Tür : *Lens culinaris* Medik.

Şekil 1.1 *Lens culinaris* Medik. ve taksanomisi (Anonim, 2012)

Mercimek yemeklik tane baklagiller içerisinde içerdiği yüksek protein oranı nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde kırmızı ve yeşil olmak üzere iki tip mercimek yetiştirilmektedir. Güney Doğu Anadolu Bölgesi ülkemiz kırmızı mercimek ekim alanının yaklaşık %80'ni, üretimin ise %77'lik kısmını karşılamakta ve kışlık olarak ekilmektedir. Yeşil mercimek ise çoğunlukla Orta Anadolu ve İç Anadolu ve Karadeniz bölgesi arasındaki yerlerde yazlık olarak ekilmektedir (Türkiye Ticaret Sanayi Deniz Ticaret Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği, 1993). Ekiliş alanları yıllara göre dalgalanma göstermekle birlikte yemeklik tane baklagiller ekim alanının %27'sini kırmızı mercimek, %6'sını da yeşil mercimek oluşturmaktadır (TÜİK, 2019). Ülkemizin 2017 yılı mercimek üretim miktarı 355.000 tondur (TÜİK, 2019).

Mercimek dış ticaretinde 1994 yılına kadar ihracat yapan ülkemiz, bu yıldan itibaren üretimdeki istikrarsızlık ve diğer nedenlerden dolayı hem dış alım hem de dış satım yapan ülke konumuna gelmiştir. Özellikle yeşil mercimekte 1999 yılına gelindiğinde ekim alanlarındaki %65'lik azalma ile birlikte dış satımda ülkemiz pazar payı Kanada'ya kaptırılmıştır. Günümüzde Dünyada mercimek üretiminin %50'sini Kanada üretirken, Hindistan yaklaşık %16'sını ve Türkiye dünya mercimek ihracatından %5-6 pay almaktadır.

Dünya mercimek üretiminde Kanada ağırlıklı bir paya sahiptir. 2016 yılı mercimek üretiminin %50'si bu ülke tarafından gerçekleştirilmiştir. 1972 yılına kadar mercimek üretimi olmayan Kanada'nın geldiği nokta dikkat çekicidir (TMMOB, 2018). 2017 yılında yapılan mercimek ithalatının %70 Kanada'dan yapılmakla birlikte toplamda 371.426 ton mercimek ithal edilmiştir (TÜİK, 2017). Bununla birlikte Dünya mercimek üretimi sıralamasında ülkemiz 3. Sırada yer almaktadır (TMMOB, 2018).

Ülkemizde tescil edilmiş 28 mercimek çeşidi ile birlikte 7 adet de üretim iznine sahip mercimek çeşidi bulunmaktadır (TTSM, 2018). Bu çeşitlerin yanı sıra yabani türler ve köy çeşitleri olarak adlandırabileceğimiz tescil edilmemiş çeşitlerle birlikte var olan çeşit sayısı artmaktadır. Bahsedilen bütün mercimek çeşitlerinin verim ve kalite potansiyelleri birbirinden farklılık göstermektedir. Dolayısıyla hem ıslah çalışmalarında ebeveyn seçerken hem üretim de talep edilen, toprak/iklim koşullarına uygun çeşit kullanımında ve hem de ticarette hile/hataları minimize etmek için çeşitlerin kimliklendirilebilmesi son derece önemlidir. Böylece safiyeti yüksek tohumluk

üretiminden ürünlerin işlenmesi, pazarlaması ve ticaretine kadar her aşamada ürün kalitesinin kontrolü de söz konusu olabilmektedir. Çeşitleri tanımlamada ve genotipler arasındaki genetik çeşitliliğin belirlenmesinde ilk önce morfolojik markırlar kullanılmış, ancak bu markırların azlığı ve kısıtları daha sonra biyokimyasal markırları ve moleküler markırları doğurmuştur (Scarano vd., 2002). Moleküler markörler, bitki populasyonundaki genetik çeşitlilikleri veya o populasyon içindeki bitki genotipleri arasındaki genetik yakınlık veya uzaklığın tespitinde %100'e yakın güvenilirlikle kullanılabilmektedir. Bundan dolayı moleküler DNA markörleri bitki sistematiğinde, ıslahında ve gen kaynaklarının değerlendirilmesinde etkin olarak kullanılmaktadır (Gülşen ve Mutlu, 2005). Günümüzde ise artık universal DNA barkodları ile canlıların kimlilendirilmesinden söz edilmekte ve bu kapsamda birçok çalışma yürütülmektedir (*Boldsystems,* 2020).

1.1 DNA Barkodlama: Türlerin Tanımlaması İçin Genetik Tabanlı Bir Araçtır

Moleküler genetik ve genomik teknolojilerindeki gelişmeler, türlerin kolay ve güvenilir bir şekilde tanımlanmasına yardımcı olacak birçok dizi verisi ortaya koymaktadır. Ancak tüm türlerin evrensel tek veya birkaç genom bölgesi karşılaştırılarak yapılabilmesi daha sağlıklı bir taksonomi ve kimliklendirme ortaya koyacağından bu yöndeki çalışmalar yoğun olarak yürütülmektedir. Bu amaçla araştırmacılar genomda spesifik bölgeleri hedefleyip bu bölgelere ait kısa DNA dizilerini, DNA barkodu olarak kullanmak üzere test etmektedirler. DNA barkodları, herhangi bir biyolojik türde, tanımlamada kullanılabilecek gen içi ve genler arası standart hedef bölgelerini temsil eden o türün genomunun bir parçasıdır. DNA barkodlama hem nükleer, hem kloroplast hem de mitokondriyal genomlardan bilgilerin çoğaltılmasını, dizilenmesini ve sorgulanmasını içerir. Barkodlama bilinmeyen bir örnekten elde edilen barkod bölgesine ait dizi bilgisini referans veri tabanında bulunan ve daha önceden tanımlanmış örneklerin bilinen barkodları ile karşılaştırmaya ve tanımlamayı kolaylaştırma amacına dayanır. Türlerin morfolojik karakterlerine göre tanımlamanın mümkün olmadığı durumlarda yüksek oranda korunmuş genlerin DNA dizileri bu sorunu çözecek nitelikte olabilmektedir. DNA barkodlama benzer fenotipe sahip türlerin ayırt edilmesinde ve olgunlaşmamış ya da tanımlanamaz haldeki örnekleri tanımlamasına da yardımcı olur.

DNA barkodları hem spesifik hem de sistematik bilgileri taşır. DNA barkodları türlerin tanımlanmasında nispeten hatasız ve hızlı bir yöntemdir ve her tür için moleküler tanımlayıcı olarak işlev görebilir (Daravath vd., 2018).

1.2.1 DNA Barkodları

Günümüzde DNA dizileme ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler, evrimsel ve genetik ilişkileri daha iyi anlayabilmemiz konusunda DNA dizilerini önemli bir bilgi kaynağı haline getirmiştir (Hajibabaei vd., 2007). "DNA barkodlama" 2003 yılında türlerin tanımlanması için genomun standartlaştırılmış bir bölgesinden kısa bir gen dizisinin kullanılması olarak önerilmiştir ve Lepidoptera takımında, mitokondriyal gen olan sitokrom c oksidaz alt ünite I (*cox1*) barkod olarak kullanılmıştır. (Hebert vd., 2003a, Hebert vd. 2003b). Bu çalışmadan kısa süre sonra kuşlar (Hebert vd., 2004), balıklar (Ward vd., 2005) ve sivrisinekler (Cywinska vd., 2006) gibi diğer canlılarda *cox1* geni barkod olarak kullanılmıştır ve türlerin tanımlanmasında yüksek başarı elde edildiği iddia edilmiştir. Mitokondriyal gen *cox1* içerisinde yer alan yaklaşık 600 bç'lik kısa DNA dizisi birçok hayvan için pratik, standart ve tür seviyesinde ayırıcı barkod olarak kabul edilmiştir. Ancak *cox1* 'in bitkilerde ve mantarlarda düşük mutasyon oranından dolayı barkod olarak kullanılamaması, barkod olarak kullanılabilecek yeni bölgelerin araştırılmasına sebep olmuştur. (Bakker vd., 2000, Cho vd., 2004, Parkinson vd., 2005)

Bir takım aday gen bölgeleri, bitkiler için olası barkod bölgeleri olarak önerildi (Kress vd., 2005, Chase vd., 2007, Kress vd., 2007, Sass vd., 2007) ancak 2009 yılına kadar hiçbir bitki taksonomi topluluğu tarafından evrensel olarak kabul edilmedi (Kress ve Erickson, 2008). 2008 yılında CBOL (The Consortium for the Barcode of Life) tarafından bitkiler için uygun barkodun seçilmesi için büyük bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Plastid bölgelerinin ilk incelemelerinde barkod olarak kullanılabilecek 7 bölge göze çarpmıştır. 4'ü kodlayıcı olan bu bölgelerin *(matK, rbcL, rpoB ve rpoC1),* 3'ü kodlayıcı olmayan bölgelerdir *(atpF–atpH, trnH–psbA, ve psbK–psbI)*. Farklı araştırma grupları bitki barkodu olarak bahsedilen 7 lokusun farklı kombinasyonlarını önerdiler, ancak herhangi bir fikir birliği ortaya çıkmamıştır. (CBOL, 2009)

CBOL (The Consortium for the Barcode of Life) tarafından 7 barkod adayı bölge 907 örnekte taranmıştır. Topluluk için ideal bir barkod bölgesinin tek bir primer çifti ile çoğaltılabilmesi, çift yönlü dizilenebilmesi ve türler arasında maksimum seviyede ayrım yapabilmesi gereklidir. Bu özellikler göz önüne alınarak yapılan analizlerde *rpoB, rpoC1, atpF–atpH ve psbK–psbI* bölgeleri araştırmacılar tarafından başarısız olarak kabul edilmiştir. Kalan 3 lokus (*matK, rbcL ve trnH–psbA)* tek tek incelendiğinde araştırmacıların beklentilerini karşılamıştır ancak istenilen 3 kriteri mükemmel olarak karşılamamıştır. Araştırmacılar *trnH-psbA* lokusundaki dizileme problemlerinden, *rbcl* lokusunun geri kazanımının yüksek olması ve *matK* lokusunun ayrım gücünün yüksek olması sebebiyle *rbcl* ve *matk* lokuslarını standart bitki DNA barkodu olarak önermiştir. (CBOL, 2009) *rbcL+matK* kombinasyonunun tanımlama etkinliği diğer kombinasyonlardan biraz daha yüksek olsa da evrensel bir barkodun asıl hedefi olan tüm bitkiler için standart bir barkod olma yönünde başarısızdır (Fazekas vd., 2009; Hollingsworth vd., 2011).

Kress vd. (2005), yaptıkları çalışmada tür içi ayrımda en başarılı barkod bölgesinin *trnH-psbA* olduğunu göstermiştir. Kress ve Ericson (2007) yaptıkları çalışmada *rbcL+trnH-psbA* plastid barkod kombinasyonunun tür seviyesindeki ayrım gücünün yaklaşık %95 olduğunu bildirmiş ve bu ikili kombinasyonu bitki barkod çalışmaları için önermiştirler.

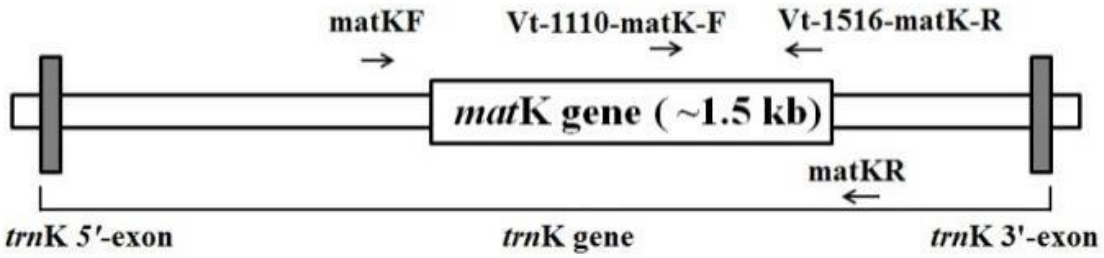
Nüklear genomda yer alan ITS bölgeleri CBOL tarafından plastid barkodlarını destekleyici olarak kullanılmasını önermiştir (CBOL, 2009). Düşük taksonomik seviyelerde plastid bölgelerine göre ITS bölgesinin daha fazla ayırt edici olması, bunun bir bitki barkodu olarak önerilmesine yol açmıştır. (Stoeckle, 2003; Kress ve ark., 2005; Sass ve ark., 2007).

1.2.1.1 *matK*

Maturase K geni (*matK*), *trnK* genini içinde iki ekson arasına yerleşmiş yaklaşık 1500 bp uzunluğunda bir kloroplast genidir (Şekil 1.2). *matK* barkod bölgesi ise *matK* geninin merkezinde yaklaşık 800-900 bç ‘lik kısmıdır. *matK*, yüksek evrim oranına, uygun uzunluğa ve belirgin türler arası farklılığa sahiptir (Min ve Hickey, 2007; Selvaraj

vd., 2008). *matK* en hızlı gelişen plastid kodlama bölgelerinden biridir ve sürekli olarak kapalı tohumlu türleri arasında yüksek düzeyde ayrımcılık göstermiştir.

CBOL Bitki Çalışma Grubu tarafından yapılan çalışmada, tek bir *matK* primer çifti kullanılarak test edilen kapalı tohumlu örneklerinin %90'ı başarılı bir şekilde amplifiye edilmiş ve dizilenmişken, açık tohumlularda %83 ve özellikle kriptogamlarda ise %10 başarı sağlanabilmiştir (CBOL, 2009). Fazekas vd. (2008) *matK* barkodunu kullanarak 32 cinsten 92 türün tanımlanmasına çalışmış, ancak sadece %56 'lık bir başarı oranına ulaşmıştır. Bu bulgular *matK* barkod bölgesinin tek başına uygun bir evrensel barkod olmadığını göstermektedir (Li vd., 2015).



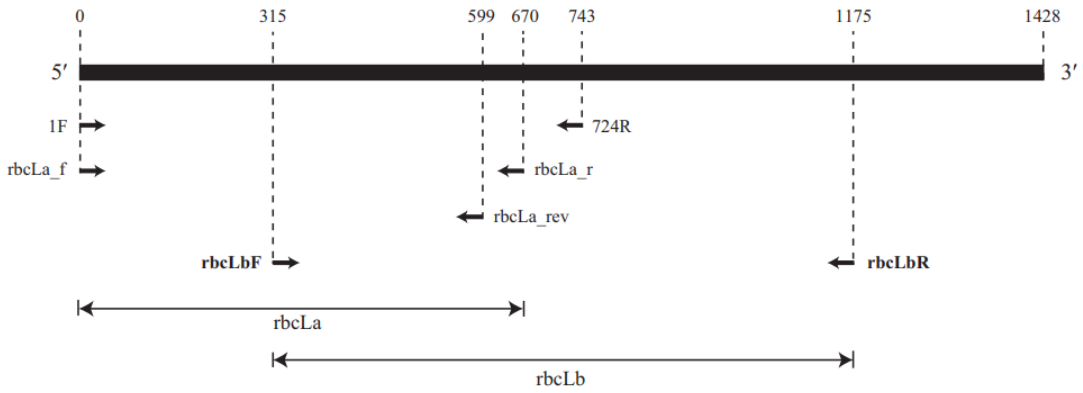
Şekil 1.2 *matK* barkod bölgesi (Phoolcharoen vd., 2013)

1.2.2.2 *rbcL*

rbcL geni, kloroplast genomunda (cpDNA) en iyi karakterize edilmiş gendir (Şekil 1.3). Bitkiler arasında iyi korunmuştur. National Center for Biotechnology Information (NCBI) veri tabanında bulunan 50000'den fazla dizi ile filogenetik araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. 476 amino asitden oluşan RuBisCo enziminin büyük alt ünitesini kodlar, 1428 bç uzunluğundadır ve intron içermez. En yüksek dizi varyasyonu 300 bç ile 1200 bç arasındadır. Diğer kloroplast barkod lokusları ile karşılaştırıldığında mutasyon frekansı düşüktür. *rbcL* dizisi yavaş evrimleşir ve bu lokus çiçekli bitkilerde plastid genleri arasında en düşük çeşitliliğe sahiptir (Kress vd., 2005). Düşük ayrım gücü sebebiyle tür seviyesindeki ayrım için uygun değildir (Fazekas et al., 2008; Lahaye vd., 2008; CBOL, 2009; Gao vd., 2010). Bu sınırlamalara rağmen *rbcL* barkod lokusu olarak değerlendirildiğinde çoğu kara bitkisinde amplifikasyonun,

sekanslama ve hizalamanın kolay olması, yüksek sayıda erişilebilir veriye sahip olması, aile ve cins seviyesindeki bitkiler için iyi bir potansiyele sahiptir. Bu özelliklerine dayanılarak *rbcL* hala iyi bir bitki barkodu adayı olarak önerilmektedir (Blaxter, 2004; CBOL, 2009; Hollingsworth et al., 2011).

Dong vd. (2014) yaptıkları çalışmada 3' uca daha yakın bölgedeki varyasyonun (*rbcLb*) daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Her iki bölgenin de ayrım gücünü belirmeye dönük bazı çalışmalar yapılmış ancak bitki türüne göre değiştiği gözlenmiştir (Dong vd. 2014). *rbcL* tek başına barkod lokusunun istenen özelliklerini karşılamasa da çeşitli plastid ve nüclear lokuslarla kombine edildiğinde doğru ayrım yapabileceği kabul edilmektedir. (Newmaster vd., 2006; Chase vd., 2007; Kress ve Erickson, 2007; CBOL, 2009; Group vd., 2009).

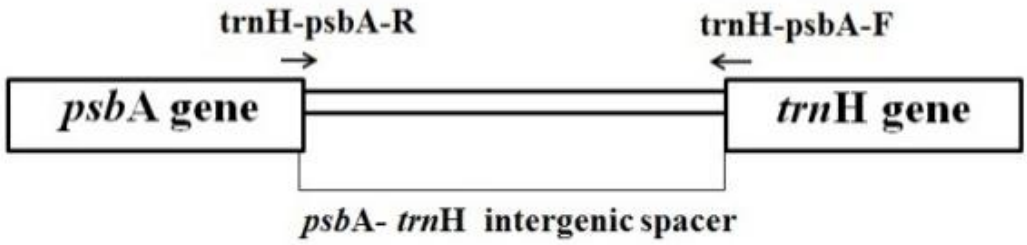


Şekil 1.3 *rbcL* barkod bölgesi (Dong vd. 2014)

1.2.2.3 *trnH-psbA*

trnH-psbA şu anda en yaygın kullanılan plastid barkodudur (Li, 2015). Kloroplast genomunda, *histidin tRNA* geni ile *photosytem II* genleri arasında yer alan non-coding intergenik ara dizisidir (Şekil 1.4). Her iki lokusta da yüksek oranda korunmuş kodlama dizilerinin varlığı, evrensel primerlerin tasarımını mümkün kılar (Shaw vd., 2005). Shaw vd. (2007) yaptığı çalışmada tek bir primer çifti ile neredeyse tüm kapalı tohumlu bitkilerde *trnH-psbA* lokusunu başarıyla çoğaltılmıştır. Kodlayıcı olmayan intergenik bölgeler yüksek oranda dizi farklılığı gösterir ve bu bölgelerin insersiyon/delesyon oranı yüksektir (Kress ve Erickson, 2007). Bu özellikler sayesinde *trnH-psbA* lokusu türlerin ayrımında önemli bir yere sahiptir (Kress ve Erickson, 2007; Shaw vd., 2007). Ancak

yüksek kaliteli çift yönlü diziler elde etme problemleri bu lokus için en önemli problemdir. Bazı türlerde dizileme sorunları, taksona özgü dahili dizileme primerleri kullanmadan çözülmemiştir (Group vd., 2009). CBOL Bitki Çalışma Grubu (2009) tarafından incelenen veri kümesinde *trnH–psbA* 'nın ortalama DNA uzunluğu 418 bp (IQR 296-500 bp) civarındadır. Bu uzunluk hedeflenen DNA barkod lokusu için uygun bir boyuttur. Ancak bazı monokot (Chase vd., 2007) ve kozalaklı ağaçlarda (Group vd. 2009) yapılan çalışmalarda *trnH–psbA* 'nın uzunluğu 1.000 bç'yi bulmuştur.



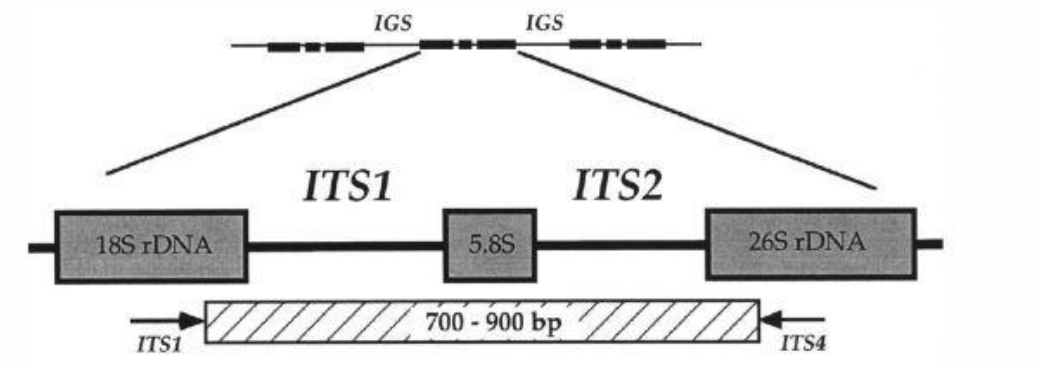
Şekil 1.4 *trnH-psbA* barkod bölgesi (Phoolcharoen vd., 2013)

1.2.2.4 ITS (Internal Transcribed Spacers - Transkribe Edilen İnternal Ara Bölgeler)

ITS bölgesi (Şekil 1.5) tür seviyesinde güçlü bir filogenetik markırdır ve türler arasında yüksek seviyede çeşitlilik gösterir (Alvarez ve Wendel, 2003). Özellikle plastid barkodlarında düşük çözünürlük gösteren parazitik bitkilerde barkod olarak önerilmektedir. Çin Araştırma Grubu, doğrudan sıralama mümkün olduğunda, ITS bölgesinin plastid barkodlardan daha yüksek ayrım gücü nedeniyle çekirdek barkodlara dahil edilmesi gerektiğini savunmuştur (China Plant BOL Group, 2011).

ITS bölgesinin önemli yapan çekirdek genomunda birçok kopyaya sahip olması ve bu nedenle eski herbaryum örneklerinden bile bu bölgenin PCR ile kolay bir şekilde çoğaltılabilmesi, hazır olan evrensel primerler ve bunların farklı kombinasyonları ile çoğaltılabilmeleri (White vd., 1990), PCR ile çoğaltılan bölgeye ait ürün boyutunun DNA dizileme işlemi için oldukça uygun uzunlukta olması (700bç'den daha kısa) ve çoğu zaman tek yönlü DNA dizilemesinin yeterli olması, nükleotid dizi değişikliklerini içeren (ITS1 ve ITS2) ve içermeyen (5.8S) bölgelerin birlikte bulundurması, plastid DNA barkod bölgelerine göre türler arası ayırt edebilme gücünün daha fazla olması (Kress vd.,

2005) gösterilebilir (Hürkan, 2017). Ancak amplifikasyon ve dizilemedeki sınırlamalar bu bölgenin ideal barkod olmasına engeldir (Hollingsworth vd., 2011).



Şekil 1.5 ITS barkod bölgesi (Shaw vd., 2002)

1.2.2 Gıdaların Tanımlanmasında DNA Barkodları

DNA barkodları özellikle pişmiş, işlenmiş ya da tütsülenmiş gıdaların tanımlanması, doğrulanması ve güvenliğinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu moleküler uygulama belirli gıda ürünlerinin kökenini tespit etmemizi sağlar (Galimberti vd., 2013). DNA barkodları diğer karakterizasyon yöntemlerinin başarısız olduğu durumlarda tanımlama amacıyla kullanılabilir. DNA barkodlarının türlere spesifik olması sebebiyle tek ya da karışık gıda ürünlerine uygulanabilir. Bu sayede, bu uygulama gıdaların yanlış etiketlenmesi ve isteyerek ya da istemeyerek yapılan ticari hata ve hileleri tespit etmek amacıyla da kullanılabilmektedir.

Newmaster vd. (2013), tüketicileri sağlık risklerinden korumak amacıyla bitkisel gıda ürünlerinin içeriklerini araştırmıştır. Test edilen 44 örnekten 30'unun karışık olduğunu ve bu ürünleri üreten 12 şirketten sadece 2 'sinin ürünlerinin saf olduğunu ortaya koymuştur.

Wong ve Hanner (2008) Kuzey Amerika'daki deniz ürünlerinin %25'inin yanlış etiketlendiğini DNA barkodlama yöntemiyle tespit etmişlerdir.

Vassou vd. (2015), nörolojik bozuklukların tedavisinde kullanılan *Sida cordifolia* 'nın tanımlanması için ticari örneklerinden 13 ürünü toplamıştır. Yapılan barkodlama

çalışmasından sonra markette satılan örneklerin *Sida cordifolia* 'ya ait olmadığı bulunmuştur.

Bir araştırma grubu, ticari baharatların izlenebilirliği ve takip edilebilirliği amacıyla DNA barkodlarına dayalı bir sistem kurmayı hedeflemiştir. Araştırmacılar Lamiaceae familyasına ait 6 ana baharat cinsini (*Mentha, Ocimum, Origanum, Salvia, Thymus* ve *Rosmarinus*) endüstriyel tedarik zincirinin farklı evrelerinde örneklendirmişlerdir ve 4 barkod lokusunu (*rpoB, matK, rbcL* ve *trnH–psbA*) test etmişlerdir. Elde edilen ilk sonuç örneklere uygulanan endüstriyel işlemlerin (kurutma, ufalama) DNA izolasyonuna, PCR çoğaltımına ve dizilemenin başarı oranına etki etmediği dolayısıyla DNA barkodlama yoluyla analiz yapılabilmesiydi. Temel barkod olan *matK* ve *rbcL* lokusuna ait veriler örnekleri cins seviyesinde başarılı bir şekilde tanımlamıştır ancak tür seviyesinde bir başarı göstermemiştir. Ancak kodlayıcı olmayan *trnH-psbA* lokusu analiz edilen örnekleri tür seviyesinde tanımlamayı başarmıştır (De Mattia vd., 2011).

Sunulan tez çalışmasında, 35 mercimek çeşidi, 3 DNA barkod lokusu (*trnH-psbA, matK* ve *rbcL*) açısından analiz edilmiştir. Sofralarımızda önemli yere sahip olan ve içerdiği bitkisel protein oranıyla önemli bir gıda maddesi olan Mercimek *(Lens culinaris* Medik.*)* sürekli yeni çeşitler geliştirilen bitki türlerinden birisidir. Ülkemizin mercimeğin gen merkezi olması ve önemli ekiliş alanlarına sahip olması nedeniyle piyasada çok sayıda farklı mercimek çeşidi bulunmaktadır. Bu durum tohum safiyeti problemlerini ve çeşit kirliliğini beraberinde getirmekte, üretici ve tüketicinin mağduriyetini doğuran haksız rekabet vakaları ortaya çıkmaktadır. Bu tip durumlarda çeşitlerin tanımlanması/kimliklendirilmesi için morfolojik/fiziksel özelliklere dayalı markırlardan daha etkin araçlara gereksinim duyulmaktadır. Sunulan tez çalışmasında, buradan yola çıkarak ülkemizde tescilli ve üretim izinli mercimek çeşitlerinin güncel moleküler yöntemlerle tanımlanması ve kimliklendirilmesini hedeflemiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Tez çalışması kapsamında Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Müdürlüğü tarafından yayımlanan Tescilli Çeşitler ve Üretim İzinli Çeşitler (TTSM, 2018) listesinde yer alan mercimek çeşitlerinden 34 ve 1 adet Kanada menşeli çeşit eklenerek toplamda 35 adet çeşit çalışmada materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan çeşitlerin listesi Çizelge 3.1 ‘de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Çalışmada kullanılan mercimek çeşitleri

Çeşit No.	**Çeşit Adı**	**Temin edildiği Kurum**
1	Çiftçi	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
2	Özbek	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
3	Kafkas	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
4	Fırat 87	GAP Uluslararası Tarımsal Arş. Ve Eğitim Merk. Müd.
5	Şakar	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
6	Seyran 96	GAP Uluslararası Tarımsal Ara. Ve Eğitim Merk. Müd.
7	Evirgen	Mersin Ticaret Borsası Toh. Arş. San. ve Tic. A.Ş.
8	Tigris	GAP Uluslararası Tarımsal Arş. Ve Eğitim Merk. Müd.
9	Çağıl	GAP Uluslararası Tarımsal Arş. Ve Eğitim Merk. Müd.

10	Altıntoprak	GAP Uluslararası Tarımsal Arş. Ve Eğitim Merk. Müd.
11	Meyveci 2001	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
12	Sultan-1	Geçit Kuşağı Tarımsal Arş. Ens. Müd.
13	Ankara Yeşili	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
14	Yusufhan	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
15	Ceren	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
16	Bozok	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
17	Gümrah	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
18	Karagül	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
19	Yerli Kırmızı	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
20	Sazak	Geçit Kuşağı Tarımsal Arş. Ens. Müd.
21	Kayı	Geçit Kuşağı Tarımsal Arş. Ens. Müd.
22	Kışlık Yeşil	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
23	İpek	Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü
24	Orhas 2019	Orhas İç ve Dış Tic. Ltd. Şti.
25	Şanlıbey	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd.
26	Atacan	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd.
27	Ahsen	Olgunlar Turizm Tarım Enerji Üretim Tic. Pazarlama Ltd. Şti.
28	Yazlık Yeşil	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd.
29	Emre 20	Geçit Kuşağı Tarımsal Arş. Ens. Müd.
30	Mansur	Olgunlar Turizm Tarım Enerji Üretim Tic. Pazarlama Ltd. Şti.
31	İthal Mercimek (Kanada)	Reis Tarımsal Ürünler Sanayi ve Ticaret A.Ş.
32	Şahan	Olgunlar Turizm Tarım Enerji Üretim Tic. Pazarlama Ltd. Şti.
33	Eva 2017	Orhas İç ve Dış Tic. Ltd. Şti.
34	Tragen 301	Tragen Genetik Paz. Ltd. Şti.
35	Yürekli	Teknobiltar Tarım San. Tic. A.Ş.

3.2 Yöntem

3.2.1 Bitki Materyalinin Çimlendirilmesi

Temin edilen 35 mercimek çeşidinin tohumları bardaklarda çimlendirilmiştir. Her bardağa 8-10 adet tohum düşecek şekilde elle ekilen tohumlar, oda sıcaklığında büyümeye bırakılmıştır. 3 haftalık büyüme sürecinin ardından yeterli büyüklüğe ulaşan bitkilerden yaklaşık 100-150 mg taze yaprak örnekleri tüplere alınmıştır. Tüpler DNA izolasyonuna kadar -20 °C 'de saklanmıştır.

3.2.2 gDNA İzolasyonu

Tüplere alınan yaprak dokularına bir adet 3 mm metal bilye eklenmiş ve tüpler sıvı azot ile muamele edilmiştir. Dokular bilye ve doku parçalayıcı (RETSCH MM400) yardımıyla toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen dokulardan gDNA izolasyonu için Doyle ve Doyle 'un (1990) önerdiği modifiye edilmiş 2X CTAB metodu kullanılmıştır. Metod adımlar takip edilerek uygulanmıştır;

1) Yaprak dokusu bulunan tüplere 10mg PVP eklenmiştir.

2) Örneklerin üzerine ısıtılmış (65°C) ve tüplere eklenmeden önce %0,2 β-mercaptoethanol ilave edilen, %2 CTAB solüsyonundan [(2.0% (w/v) CTAB): 20 mM sodyum EDTA (pH: 8.0), 100 mM Tris-HCl (pH: 8.0), 1.4 M NaCl ve 2.0% (w/v) CTAB (cetyltrimethylammonium bromide)] 750µL eklenmiştir.

3) 65°C'de 25 dakika inkübe edilmiştir.

4) Oda sıcaklığına soğutulan örneklere 750µL fenol:kloroform:izoamilalkol (25:24:1) ilave edilerek 15-20 defa ters-düz edilmiştir.

5) Örnekler 13000 RPM 'de oda sıcaklığında 15 dakika santrifüj edilmiştir.

6) Oluşan üst faz 1,5mL'lik tüplere alınmış ve 750µL kloroform ilave edilmiştir.

7) Örnekler 13000 RPM 'de oda sıcaklığında 15 dakika santrifüj edilmiştir.

8) Oluşan üst faz tekrardan 1,5 mL'lik tüplere alınarak, alınan hacmin 0,5 katı 5M NaCl ve 2 katı -20 °C'de soğutulmuş %99 etanol ilave edilerek ters-düz edilmiştir.

9) DNA pelletleri 13,000 RPM ’de 10 dakika santrifüj edilerek çöktürüldükten sonra %75 lik etanol ile yıkama aşaması gerçekleştirilmiştir.

10) 10 dakika santrifüj edildikten sonra etanol uzaklaştırılarak pelletlerin oda sıcaklığında kuruması sağlanmıştır.

11) Kurutulmuş pelletler 100 µL TE (10 mM Tris-HCl ve 1 mM EDTA, pH: 8.0) tamponu içinde çözündürülmüştür.

12) Örnekler, üzerlerine 2-3 µL RNAse eklenip 37 ºC de 15 dakika inkübe edilmiş ardından 65 ºC de 10 dakika bekletilerek enzim inaktivasyonu sağlanmıştır.

Örnekler, konsantrasyon ve kalite tayininin ardından kısa süreli kullanımlar için +4 ºC de uzun süreli kullanımlar için ise -20 ºC de muhafaza edilmiştir.

3.2.3 DNA Konsantrasyon ve Kalite Tayini

DNA konsantrasyonları spektrofotometre (OPTIZEN NanoQ) ile ölçülmüş ve sonuçlar ng/µL cinsinden tespit edilmiştir. Her örneğin OD260/OD280 oranına bakılarak protein kontaminasyonu değerlendirilmiş ve uygun saflıkta oldukları gözlenmiştir. DNA’ların kalitesini belirlemek amacıyla her örnek yaklaşık 1000ng olacak şekilde 3 µL 6X yükleme boyası ile karıştırılmıştır. Örnekler %0,8 konsantrasyonlu ve %3 Etidyum Bromür (EtBr) içeren agaroz jelde, 90 Volt’ta 30 dakika yürütülmüştür. Elektroforez sonunda agaroz jeldeki gDNA’lar UV ışık altında görüntülenmiş ve sonuçlar kaydedilmiştir.

3.2.4 Barkod Lokuslarının Çoğaltılması

Literatür çalışmaları doğrultusunda kloroplast genomunda yer alan *rbcL*, *matK* ve *trnH-psbA* genleri bu çalışmada barkod bölgeleri olarak kullanılmıştır. Bu genlere özgü barkod bölgelerinin çoğaltımında kullanılan evrensel primerler Çizelge 3.2 ‘de verilmiştir. Barkod bölgelerinin çoğaltımı için gerçekleştirilen PCR bileşimi Çizelge 3.3 ‘e göre hazırlanmıştır. Uygulanan PCR adımları ise Çizelge 3.4 ‘de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Çalışmada kullanılan barkod bölgeleri, primerler, diziler ve referansları

Lokus	Primer Adı	Dizi 5' - 3'	Kaynak
trnH-psbA	psbA3_f	GTT ATG CAT GAA CGT AAT GCT C	Sang vd. (1997)
	trnHf_05r	CGC GCA TGG TGG ATT CAC AAT CC	Tate ve Simpson (2003)
trnH-psbA	*trnH-psbA.F	ACT GCC TTG ATC CAC TTG GC	Hamilton, (1999)
	*trnH-psbA.R	CGA AGC TCC ATC TAC AAA TGG	
matK	matK2.1F	CCT ATC CAT CTG GAA ATC TTA G	Kress ve Erickson (2007)
	matK_5R	GTT CTA GCA CAA GAA AGT CG	
matK	*matK472F	CCC RTY CAT CTG GAA ATC TTG GTT C	Fazekas vd. (2008)
	*matK1248R	GCT RTR ATA ATG AGA AAG ATT TCT GC	Yu vd., (2011)
	*matK-1FKIM.R	AAT ATC CAA ATA CCA AAT CC	Ki-Joong Kim, unpublish
rbcL	rbcLa-F	ATG TCA CCA CAA ACA GAG ACT AAA GC	Kress ve Erickson (2007)
	rbcLa_r	CTT CTG CTA CAA ATA AGA ATC GAT CTC	
rbcL	*rbcL-a.F	ATG TCA CCA CAA ACA GAG ACT AAA GC	
	*rbcL-a.R	CTT CTG CTA CAA ATA AGA ATC GAT CTC	

*HPLC yöntemi ile saflaştırılmış primerler

Çizelge 3.3 PCR işleminde kullanılan reaksiyon bileşenleri

Bileşen	Konsantrasyon	Final Konsantrasyon
Master Mix	2X	1X
F Primer	10 µM	0,5 µM
R Primer	10 µM	0,5 µM
gDNA	30 ng/µL	60 ng

H_2O	-	-
		Toplam Hacim: 20 µL

Çizelge 3.4 Barkod lokuslarının çoğaltımı için uygulanan PCR adımları

Sıcaklık	Süre	Döngü sayısı
94°C	5 dk	1
94°C	45 sn	35
50-55°C	45 sn	
72°C	1 dk	
72°C	10dk	1

Gerçekleştirilen PCR sonrasında elde edilen ürünler agaroz jel elektroforezi ile ayrılarak görüntülenmiştir. %1,5'luk Agaroz jel 0,5X TBE (Tris-Borat-EDTA) ile hazırlanmış üzerine 3 µL (EtBr) eklenmiştir. PCR ürünlerinin üzerine 6X yükleme boyasından 3 µL eklenmiş ve karıştırılarak 15 µL hacimde agaroz jele yüklenmiştir. Bantların büyüklüklerini belirlemek amacıyla 100bp Ladder kullanılmıştır. Jele yüklenen örnekler 100 Volt'ta 60 dakika süre ile yürütülmüştür.

3.2.4 Barkod Lokuslarına ait DNA Fragmentlerinin Saflaştırılması

Agaroz jelde ayrılan *trnH-psbA, matK* ve *rbcL* barkod lokuslarına ait DNA fragmentleri UV ışık altında görüntülenmiştir. Beklenen büyüklükteki bantlar (*trnH-psbA* 350bç, *matK* 1000 bç ve *rbcL* 650 bç) jelden kesilerek temiz tüplere aktarılmış ve GeneJET Gel Extraction kit (Thermo Scientific) kullanılarak temizlenmiştir. Saflaştırma adımları aşağıdaki şekilde uygulanmıştır.

1) Agaroz jelde beklenen bantları içeren kısım bistüri yardımıyla ince olacak şekilde kesilip steril eppendorf tüplere aktarılmıştır. Her bireye ait bantlar kesilirken bistüri %70 etanol ile temizlenmiştir.
2) Kesilen jellerin ağırlığı hassas terazi yardımıyla belirlenmiş, ölçülen ağırlık kadar hacim "Binding Buffer" eklenmiştir.

3) Örnekler 60 °C'de 10 dakika inkübe edilmiştir.
4) Elde edilen karışım saflaştırmak üzere kolonlara aktarılmıştır.
5) Kolonlar 13000 RPM 'de 1 dakika santrifüj edilmiştir.
6) Tüplerde toplanan sıvı kısım uzaklaştırılarak, kolonlara 100 µL "Binding Buffer" eklenmiştir.
7) Kolonlar 13000 RPM 'de 1 dakika santrifüj edilmiştir.
8) Tüplerde toplanan kısım uzaklaştırılarak, kolonlara 700 µL "Wash Buffer" eklenmiştir.
9) Kolonlar 13000 RPM 'de 1 dakika santrifüj edilmiştir.
10) Tüplerde toplanan kısım uzaklaştırılarak, Wash Buffer 'ın tamamiyle uzaklaştırılması amacıyla kolonlar 13000 RPM 'de 1 dakika santrifüj edilmiştir.
11) Kolonlar yeni 1,5mL 'lik tüplere aktarılarak üzerine 50 µL "Elution Buffer" eklenmiştir.
12) Kolonlar 13000 RPM 'de 1 dakika santrifüj edilmiştir.
13) Kolonlar uzaklaştırılarak saflaştırılan PCR ürünleri daha dizileme analizlerinde kullanılmak üzere 4 °C 'de saklanmıştır.

Saflaştırılan PCR ürünlerinin DNA konsantrasyonları spektrofotometre (OPTIZEN NanoQ) yardımıyla belirlenmiştir. Saflaştırılan PCR ürünlerinin saflıkları kapiler elektroforezde analiz edilmiştir. Sekans analizleri Trakya Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi (TUTAGEM) tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.2.4.1 Saflaştırılan DNA Fragmentlerinin Kapiler Elektroforezde Analizi

PCR ile çoğaltılan ve jelden kesilerek dizilenmek üzere saflaştırlan barkod lokuslarına ait DNA fragmenteleri, saflıklarını kontrol etmek üzere, kapiler elektroforez (AATI Fragment Analyzer) cihazına yüklenmiştir. Saflaştırılan PCR ürünleri, 1/5 oranında dilution buffer ile sulandırılarak 96'lı plate'lere yerleştirilmiştir. Her bir kuyucukta yer alan PCR ürününe ait DNA fragmentleri 80 dakika boyunca 9,0 kV elektrik

akımı uygulanarak elektroforez işlemi ile birbirlerinden ayrılmıştır. Elektroforez işleminin sonuçları cihaza özgü ProSize programı ile analiz edilmiştir.

3.2.5 *matK* Lokusunun Klonlanması

matK lokusunun dizilenmesi çalışmalarında sorunlar yaşanmış ve çözüm için TUTAGEM 'nin daha tecrübeleri kapsamında dizileme başarısını arttırmak üzere dizilenecek DNA fragmentinin klonlanmasına karar verilmiştir. Tez çalışması kapsamında dizilenen 3 lokus içerisinde en uzun olan *matK* lokusu (~1000 bç) klonlanmıştır.

3.2.5.1 Ligasyon

Ligasyon işlemi için pJET1.2/Blunt (Thermo Fisher) vektörü kullanılmıştır. matk472F / matK-1FKIM.R primer çifti ile çoğaltılan *matK* lokusuna ait PCR ürünleri agaroz jelden kesilip, temizlenmiştir. Saflaştırılan DNA fragmentlerinin uçlarının küt hale gelmesi için DNA blunting enzimi ile muamele edilmiştir. Blunting reaksiyonu 18 µL hacimde hazırlanmış, reaksiyon karışımına 1X reaksiyon buffer, 100 ng *matK* DNA fragmenti, steril saf su ve 1 U DNA blunting enzim ilave edilmiş ve reaksiyon karışımı oda sıcaklığında (22-25° C) 5 dakika inkübe edilmiştir. Daha sonra karışıma 1 µL pJET1.2/Blunt vektör (50 ng/µL) ve 1 µL T4 DNA ligaz enzimi eklenmiş ve iyice karıştırılmıştır. Hazırlanan reaksiyon karışımı oda sıcaklığında 5 dakika inkübe edilmiştir.

3.2.5.2 Transformasyon

Transformasyon için, bir gün önceden steril koşullar altında 5 mL LB sıvı besiyerine stok *Escherichia coli* DH5α suşu kültüründen 100 µL eklenmiş ve 37°C, 150 RPM 'de gece boyu inkübasyona bırakılmıştır. Ertesi sabah, steril koşullarda 50 mL taze LB sıvı besiyerine gece boyu çoğalan bakteri kültürlerinden 1 mL ekim yapılmış ve 37°C 180 RPM 'de 4-5 saat inkübasyona bırakılmışlardır. Süre sonunda çoğalan bakteriler $CaCl_2$ Heat Shock metodu (Chang vd., 2017) ile kompetan hale getirilmiş ve transformasyonda kullanılmıştır. Transformasyonda aşağıdaki adımlar takip edilmiştir:

1) Çoğaltılan bakteriler 2 mL ‘lik tüplere aktarılmıştır.
2) 4°C, 5000 RPM ‘de 8 dakika santrifüj edilmiştir.
3) Üst sıvı atılmış, hücrelerin üzerine 800 µL soğuk 50 mM $CaCl_2$ eklenmiştir.
4) Hücreler resüspanse edilerek 20 dakika buzda inkübe edilmiştir.
5) Süre sonunda hücreler 4°C, 5000 RPM ‘de 8 dakika santrifüj edilmiştir.
6) Üst sıvı atılmış, çöken hücrelerin üzerine 120 µL soğuk 100 mM $CaCl_2$ eklenmiştir.
7) Hücreler resüspanse edilip kompetan hale getirilmiştir.
8) Kompetan hücrelerin üzerine ligasyon ürünlerinden 5 µL eklenip karıştırılmıştır.
9) Pozitif kontrol amacıyla kompetan hücre bulunan tüplerden birine CloneJET PCR Cloning Kit (Thermo Fisher) içerisinde yer alan “Control PCR” fragmenti ile hazırlamış ligasyon ürününden 5 µL eklenip karıştırılmıştır.
10) Negatif kontrol amacıyla ise kompetan hücre bulunan tüplerden birine hiçbir ligasyon ürünü eklenmemiştir.
11) Hücreler iyice karıştırılmış ve 30 dakika buzda inkübe edilmiştir.
12) Süre sonunda hücreler 42°C ‘de 1 dakika ısı şokuna maruz bırakılmıştır ve ardından hücreler buza alınmıştır.
13) Hücrelerin üzerine 1 mL 2X LB besiyeri eklenmiş ve 37°C, 125 RPM ‘de 1 saat inkübe edilmiştir.
14) Hücreler 5000 RPM ‘de 5 dakika santrifüj edilmiştir.
15) Tüplerde yaklaşık 50 µL besiyeri kalacak şekilde üst sıvı atılmıştır.
16) Hücreler kalan 50 µL besiyerinde resüspanse edilmiştir.
17) Bakteriler 50 mg/mL ampisilin içeren katı LB besiyerlerine ekilmiş ve 37°C ‘de gece boyu inkübasyona bırakılmıştır.

3.2.5.3 Transformantların Kontrolü (Koloni PCR)

Gece boyunca katı LB besiyerinde çoğalan kolonilerden 3’er adet seçilerek matk472F / matK-1FKIM.R primer çifti ile koloni PCR yapılmıştır. Çizelge 3.3 ‘e göre hazırlanan PCR karışımına kalıp DNA yerine olası transformant kolonilerden steril kürdan ile alınan bakteriler eklenmiştir. Koloni PCR Çizelge 3.4 ‘de yer alan koşullarda gerçekleştirilmiştir. Süre sonunda koloni PCR ürünleri %1,5 ‘luk agaroz jelde

elektroforez yapılarak görüntülenmiştir. *matK* lokusununa ait olduğu düşünülen DNA fragmentleri jelden kesilip GeneJET Gel Extraction kit kullanılarak temizlenmiştir. Saflaştırılan PCR ürünlerinin konsantrasyonları spektrofotometre (OPTIZEN NanoQ) yardımıyla belirlenmiş ve dizi analizinde kullanılmıştır.

3.2.6 Filogenetik Analizler

Ülkemizde üretim iznine sahip 35 çeşit mercimeğin "DNA barkodlama" metoduyla plastid barkod genleri *matK, rbcL* ve *trnH-psbA* kullanılarak tanımlanmasının amaçlandığı bu çalışmada her birey ve lokus için elde edilen dizi bilgileri "Mega X" programında (Kumar vd., 2018) "ClustalW alignment" yöntemiyle hizalanmıştır. Çeşitler arasındaki filogenetik ilişkinin belirlenmesi amacıyla Aritmetik Ortalama ile Ağırlıklandırılmamış Çift Grup Yöntemi (UPGMA) metoduna göre filogenetik ağaç oluşturulmuştur. Dizilere ait polimorfizm analizleri DnaSP6 (Rozas vd., 2017) ile gerçekleştirilmiştir.

3.2.7 Dizi Verilerinin BOLD Veri Tabanına Yüklenmesi

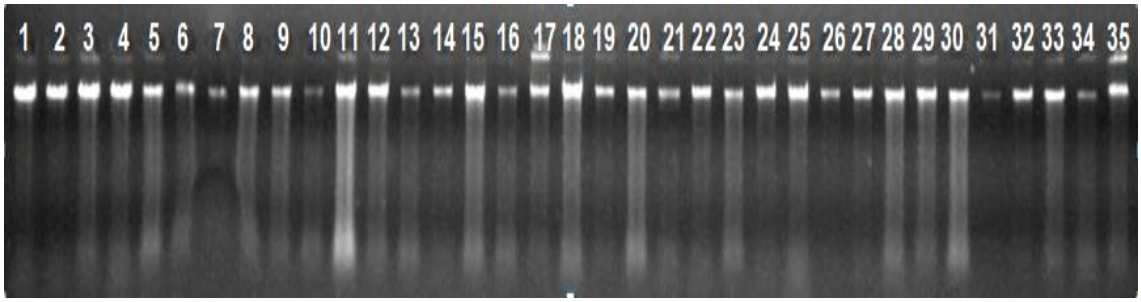
Mercimek çeşitlerinden DNA barkodlama metoduyla elde edilen diziler Barcode Of Life Data System (BOLD) veri tabanına yüklenmiştir. BOLD veri tabanında yeni bir proje oluşturulmuş ve *trnH-psba, matK ve rbcL* lokuslarına ait diziler sisteme yüklenmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1 gDNA İzolasyonu ile İlgili Bulgular

35 adet mercimek çeşidinde barkod çalışmalarda kullanılmak üzere yaprak dokularından gDNA izolasyonu yapılmıştır. Genel olarak 650-1200 ng/µl konsantrasyonda ve kaliteli gDNA elde edilmiştir (Şekil 4.1).



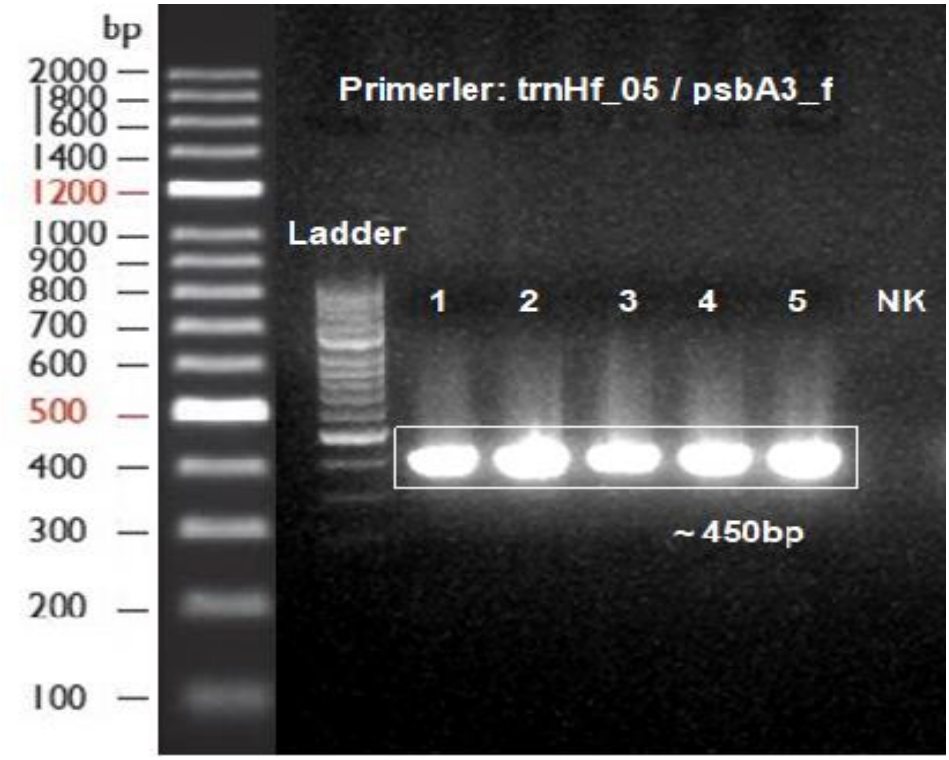
Şekil 4.1 Yaprak örneklerinden izole edilen gDNA 'ların agaroz jel elektroforezi görüntüsü

4.2 DNA Barkodlama ile İlgili Bulgular

4.2.1 *trnH-psbA* Lokusuna Ait Bulgular

trnH-psbA barkod lokusu için öncelikle "psbA3_f/trnHf_05r" primer çifti (Çizelge 3.1) kullanılmıştır. Yapılan PCR sonucunda tüm çeşitlerde 450 bç büyüklüğünde *trnH-psbA* barkod bölgesi oldukça başarılı bir şekilde üretilmiştir (Şekil 4.2). *trnH-psbA* barkod bölgesine ait bantlar jelden kesilerek GeneJET Gel Extraction kit kullanılarak

temizlenmiş ve ortalama 20 ng/µL konsantrasyondaki saflaştırılmış PCR ürünleri dizi analizi için TÜTAGEM'e gönderilmiştir. İlk örneklere ait dizi analizi sonuçları beklentiyi karşılamamış ve dizileme reaksiyonu başarısız olmuştur (Şekil 4.3).



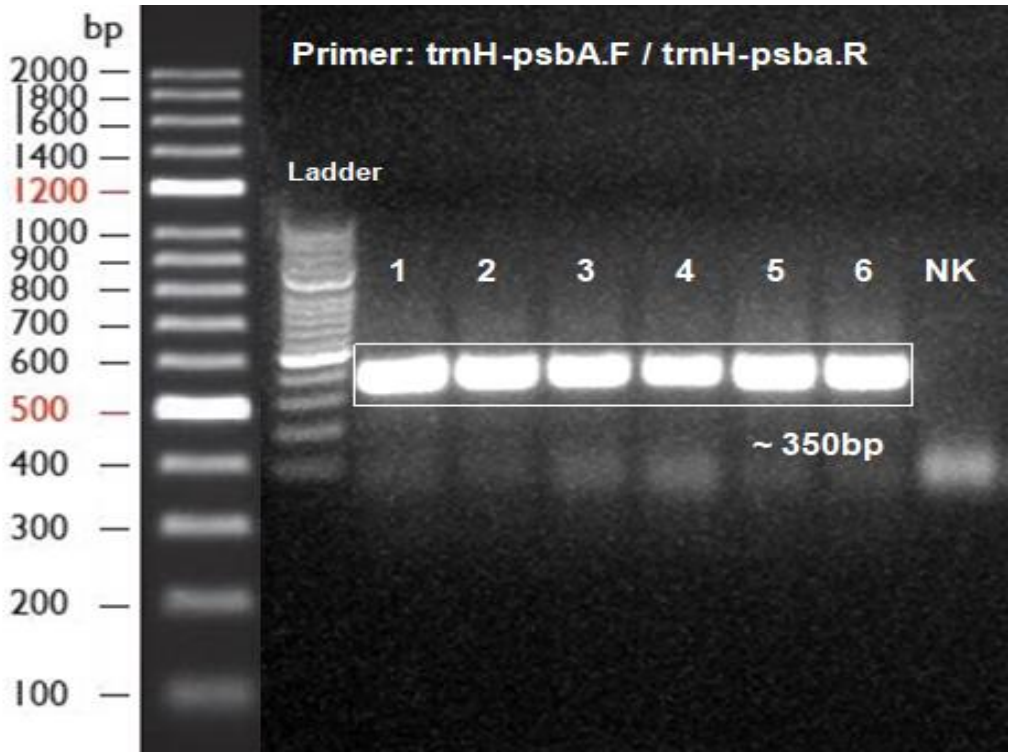
Şekil 4.2 psbA3_f / trnHf_05r primer çifti ile elde edilen PCR ürünü



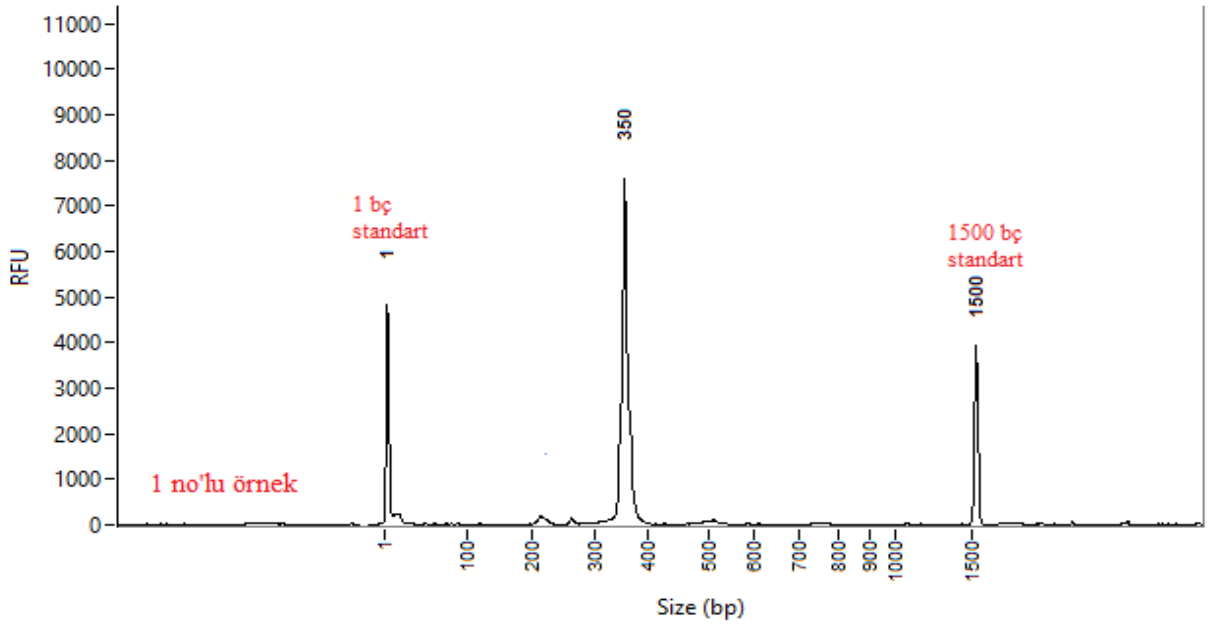
Şekil 4.3 "psbA3_f / trnHf_05r" primer çifti ile elde edilen PCR ürününün dizi analizi sonucu

Bunun muhtemel nedenlerinden biri olarak; standart primer saflaştırma yönteminin yetersiz olması ve dolayısıyla primer kalitesinin düşük olması olarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte literatür incelenerek muhtemel sorun ve çözüm önerileri incelenmiştir. Yapılan incelemede önerilen her üç barkod bölgesi için de evrensel primerlerin her tür için yeterli olmadığı ve bazı taksonomik gruplar için farklı evrensel primerler önerildiği görülmüştür (Group ve diğ., 2009). Bu bağlamda Hamilton (1999) tarafından önerilen trnH-psbA_F / trnH-psbA_R primer çiftinin (Çizelge 3.2) tez çalışmamız için daha uygun olacağı öngörülmüştür. Ayrıca bu primerler temin edilirken HPLC saflaştırma yöntemi tercih edilmiş ve böylece daha yüksek kalitede primerlerle çalışmalar tekrarlanmıştır.

trnH-psbA_F / trnH-psbA_R primer çifti ile yapılan PCR'larda 350 bç uzunluğunda DNA fragmentleri elde edilmiştir (Şekil 4.4). Jelden kesilip saflaştırılan PCR ürünleri dizi analizine gönderilmeden önce fragment büyüklüğü ve kalitesinden emin olmak amacıyla kapilar elektroforezde kontrol edilmiştir (Şekil 4.5). Kapilar elektroforezde kontrol edilen ürünler TÜTAGEM'e dizi analizine gönderilmiştir. Bazı örneklerde sıkıntı yaşanmakla birlikte (bu örnekler tekrar edilmiş) 35 mercimek çeşidi için de DNA dizi bilgisi elde edilmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.4 trnH-psbA_F / trnH-psbA_R primer çifti elde edilen 350 bç'lik PCR ürünü



Şekil 4.5 *trnH-psbA* lokusuna ait saflaştırılan PCR örneklerinin kapilar elektroforez sonucu



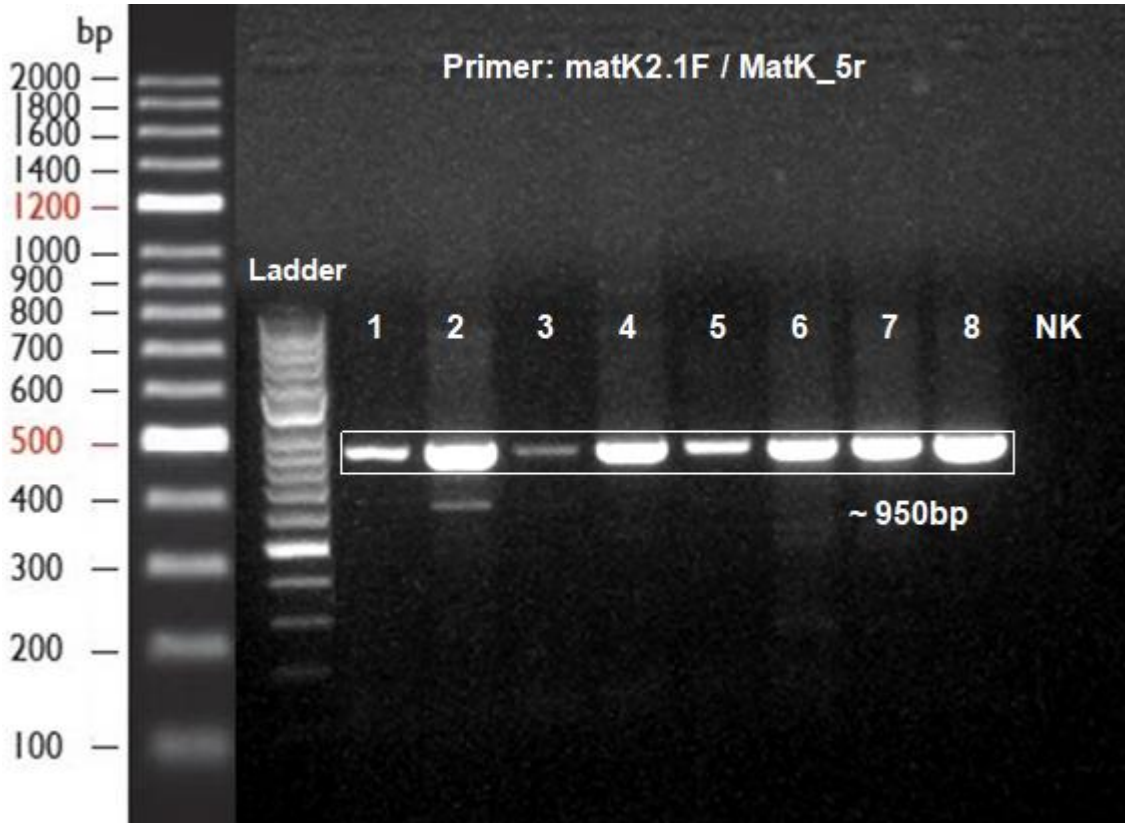
Şekil 4.6 trnH-psbA_F / trnH-psbA_R primer çifti ile elde edilen PCR ürününün F ve R yönlü dizi analizi sonucu

4.2.2 *matK* Lokusuna Ait Bulgular

matK barkod lokusu için öncelikle matK2.1F/ matK.5R primer çifti (Çizelge 3.2) kullanılmıştır. Yapılan PCR sonucu 950 bç büyüklüğünde *matK* barkod bölgesi oldukça başarılı biçimde üretilmiştir (Şekil 4.7). *matK* barkod bölgesine ait bantlar da aynı şekilde

jelden kesilerek GeneJET Gel Extraction kit kullanılarak temizlenmiş ve ortalama 20-30 ng/µL konsantrasyondaki saflaştırılmış PCR ürünleri dizi analizi için TÜTAGEM'e gönderilmiştir. İlk örneklere ait dizi analizi sonuçları başarısız olmuştur (Şekil 4.8).

Başarısız dizi analizi sonucu *matK* için de literatür incelemelerine gidilmiş ve birçok çalışmada *matK* için dizileme kalitesinin düşük olarak rapor edildiği görülmüştür (Group ve ark. 2009; Li ve ark. 2011; Yu ve ark. 2011). Literatürdeki öneriler ve değerlendirmelerden yola çıkılarak birden fazla primer çifti ile çalışmalara devam edilmesine karar verilmiştir. Tasarlanan evrensel primerlerin *matK* geninde varyasyonun en yoğun gözlendiği 400 bç ve 1200 bç lik bölüm arasında olacak şekilde olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmalara dayanılarak tespit edilen evrensel *matK* barkod primerlerinin ayrıca *Lens culinaris* kloroplast genomu ile uyumlulukları ClustalW analizi ile değerlendirilmiş ve aralarından 3 primer çifti seçilerek (Çizelge 3.2) çalışmaya dahil edilmiştir. Seçilen primerler için HPLC saflaştırma tercih edilmiştir.

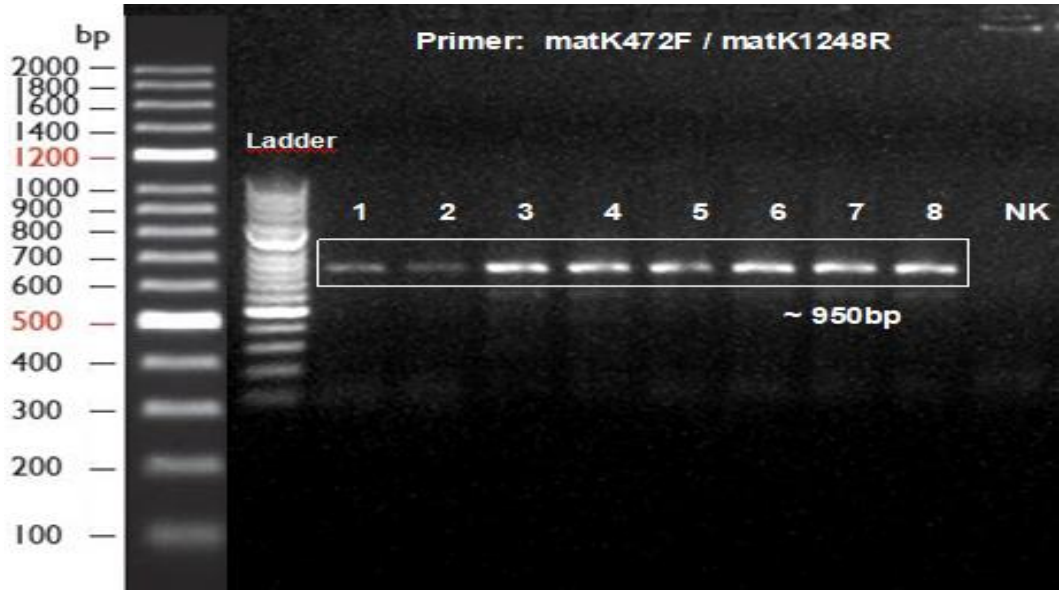


Şekil 4.7 matK2.1F / matK_5r primer çifti ile elde edilen 950 bç'lik PCR ürünü



Şekil 4.8 matK2.1F/ matK.5R primer çifti ile elde edilen PCR ürünün F ve R yönlü dizi analizi sonucu

İkinci olarak matk472F / matK1248R primer çifti (Çizelge 3.2) ile çalışmaya devam edilmiş ve oldukça başarılı biçimde 950 bç 'lik bir DNA fragmenti elde edilmiştir (Şekil 4.9). Jelden kesilip saflaştırılan fragmentlerin dizi analizi sonuçları ise aynı başarıyı göstermemiştir (Şekil 4.10). Hem ileri hem de geri primerlerle tek yön dizi analizlerinde ancak 200-400 bç uzunlukta okumalar gerçekleştirilebilmiştir. Dolayısıyla bu primer çifti de başarısız kabul edilmiştir.

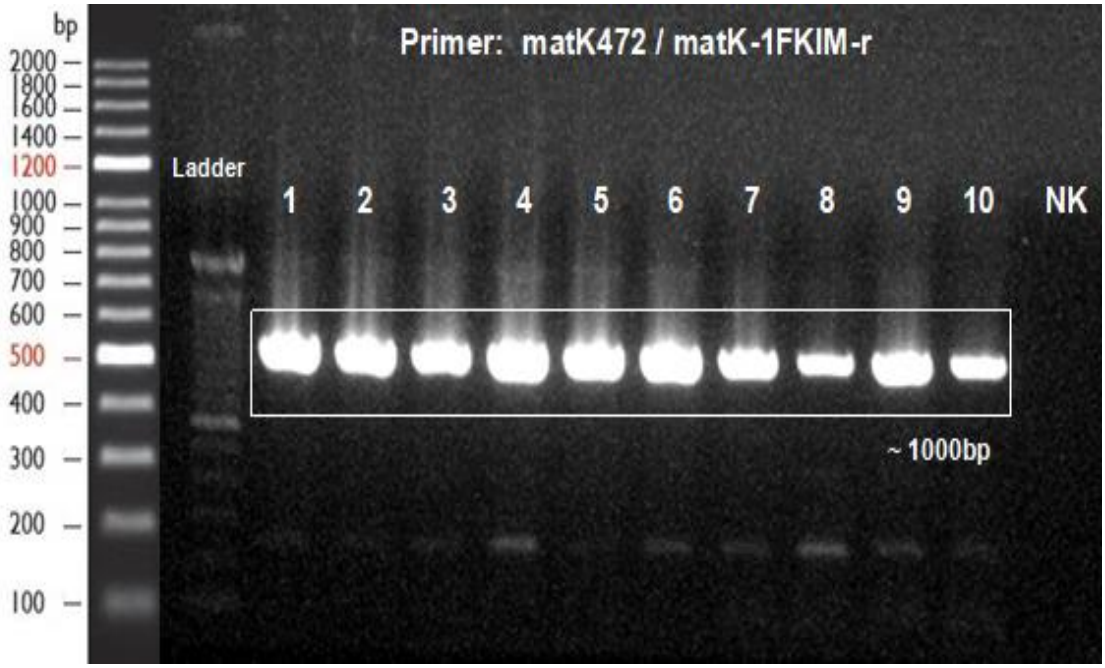


Şekil 4.9 matk472F / matK1248R primer çifti ile elde edilen 950 bç'lik PCR ürünü

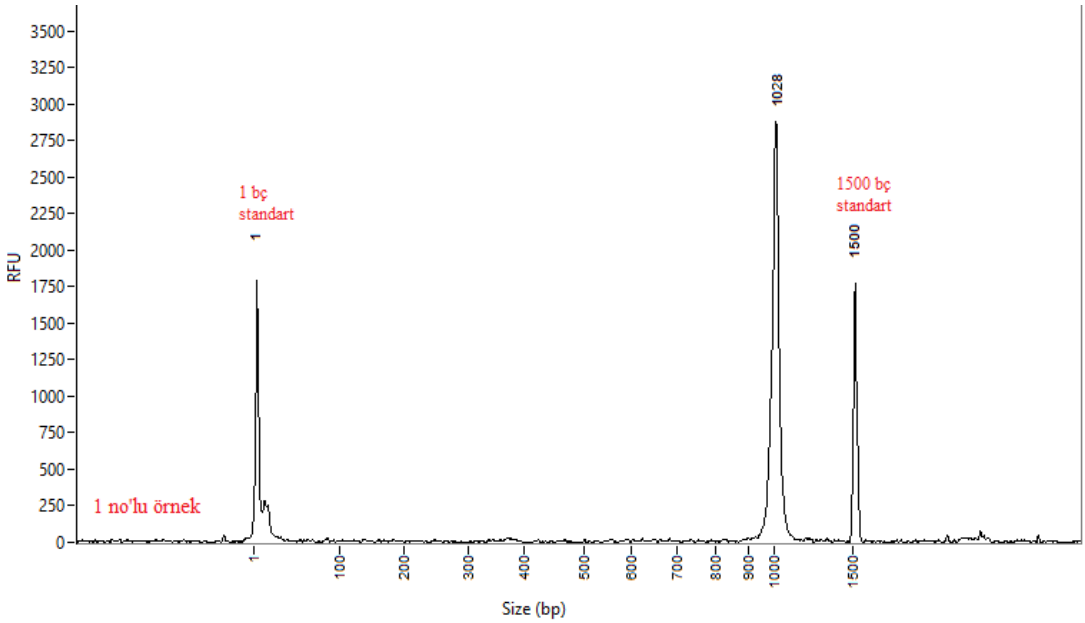


Şekil 4.10 matk472F / matK1248R primer çifti ile elde edilen PCR ürünün F ve R yönlü dizi analizi sonucu

Üçüncü olarak bir başka primer çifti olan matk472F / matK-1FKIM.R denenmiştir (Çizelge 3.2). Bu primer çifti ile de oldukça başarılı biçimde yaklaşık 1000 bç boyutta *matK* barkod bölgesi çoğaltılmıştır (Şekil 4.11). Jelden kesilip saflaştırılan PCR ürünleri dizi analizine gönderilmeden önce fragment büyüklüğü ve saflığından emin olmak amacıyla kapilar elektroforezde kontrol edilmiştir. Kontrol edilen örneklerin yaklaşık 1030 bç büyüklüğünde tek tip DNA fragmentinden oluştuğu gözlenmiş (Şekil 4.12) ve dizi analizleri TÜTAGEM de gerçekleştirilmiş ve bazı örneklerde her iki yönden de yaklaşık 600 bazlık nükleotid okumaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.13). Ancak benzer biçimde başarılı okuma az sayıda örnekte elde edilmiş diğer başarısız örnekler için matk472F/ matK-1FKIM.R primer çifti ile elde edilen *matK* fragmentleri klonlanmıştır.



Şekil 4.11 matk472F / matK-1FKIM.R primer çifti ile elde edilen 1000 bç'lik PCR ürünü



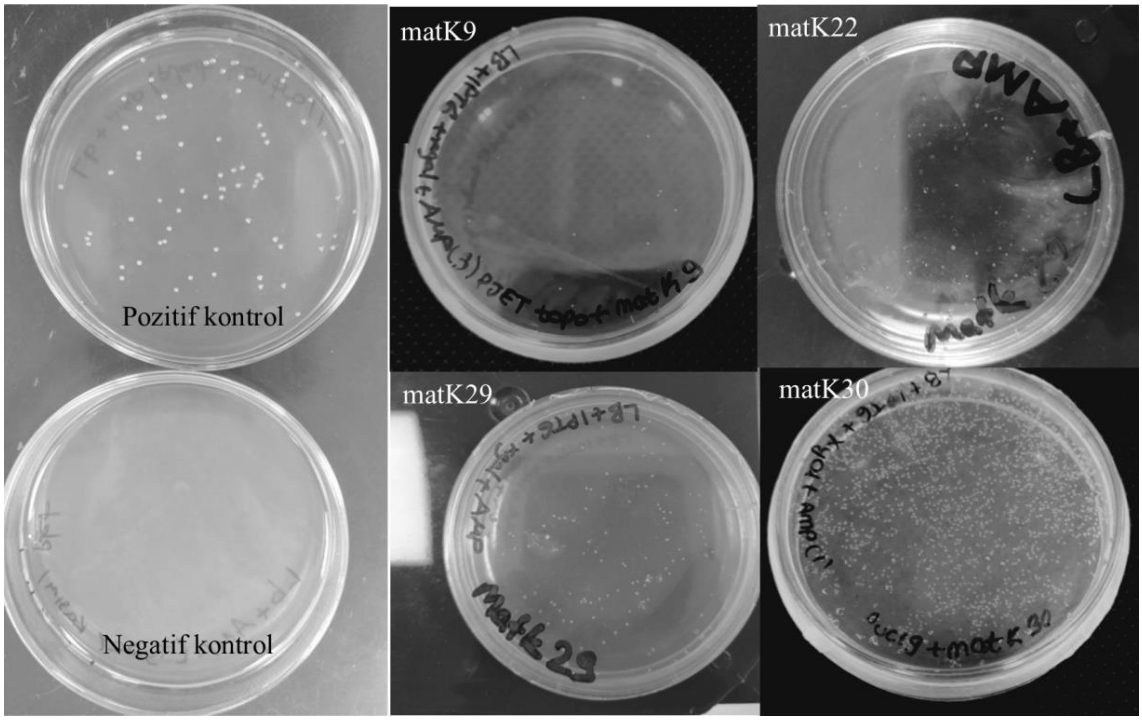
Şekil 4.12 *matK* lokusuna ait saflaştırılan PCR örneklerinin kapilar elektroforez sonucu



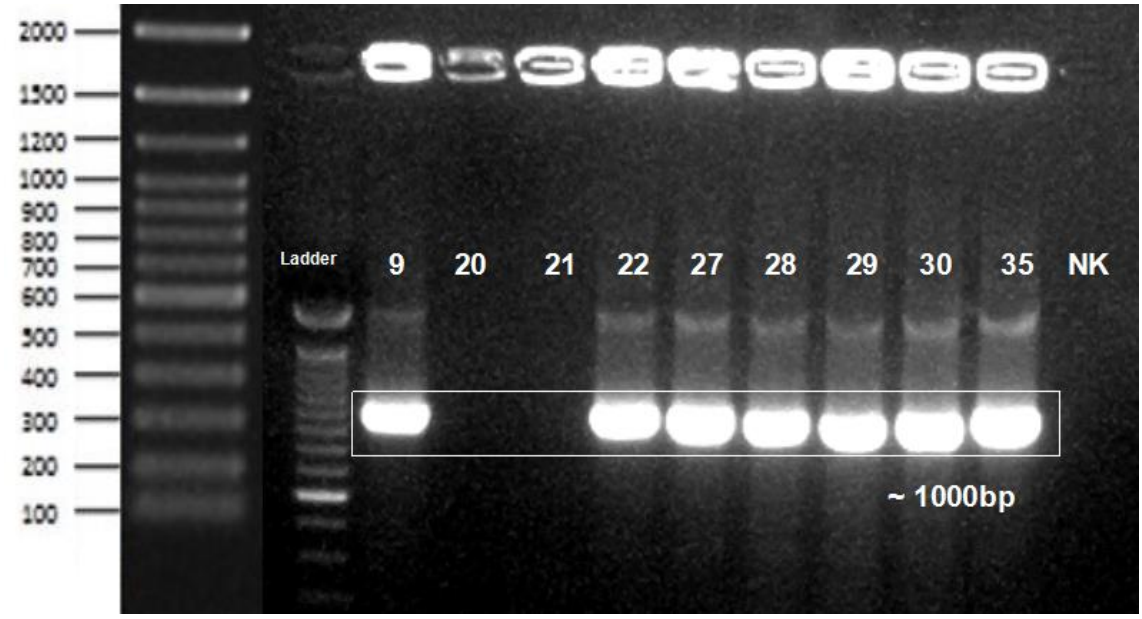
Şekil 4.13 matk472F / matK-1FKIM.R primer çifti ile elde edilen PCR ürünün F ve R yönlü dizi analizi sonucu

4.2.2.1 *matK* Lokusunun Klonlanmasına Ait Bulgular

matK lokusuna ait dizileme analizlerinde istenilen başarı seviyesine ulaşılamaması nedeniyle başarısız olan örneklerin PCR ürünleri pJET1.2/Blunt vektörüne başarıyla klonlanmıştır (Şekil 4.14). Muhtemel transformant koloniler matk472F / matK-1FKIM.R primer çifti ile koloni PCR yapılarak doğrulanmıştır. Koloni PCR sonucunda 1000 bç'lik *matK* lokusuna ait DNA fragmentleri başarılı bir şekilde elde edilmiştir (Şekil 4.15). Elde edilen fragmentler jelden kesilerek saflaştırılmıştır. Ortalama 65 ng/µL konsantrasyonda PCR ürünü saflaştırılmıştır. Saflaştırılan örneklerin dizi analizleri TÜTAGEM 'de gerçekleştirilmiştir. Dizi analizleri sonucunda başarılı sonuçlar elde edilmiştir ancak başarı oranı beklentiyi karşılamamıştır (Şekil 4.16).



Şekil 4.14 Klonlanmış *matK* örneklerini temsilen 9, 22, 29 ve 30 no'lu örneklerin klonlama sonucu



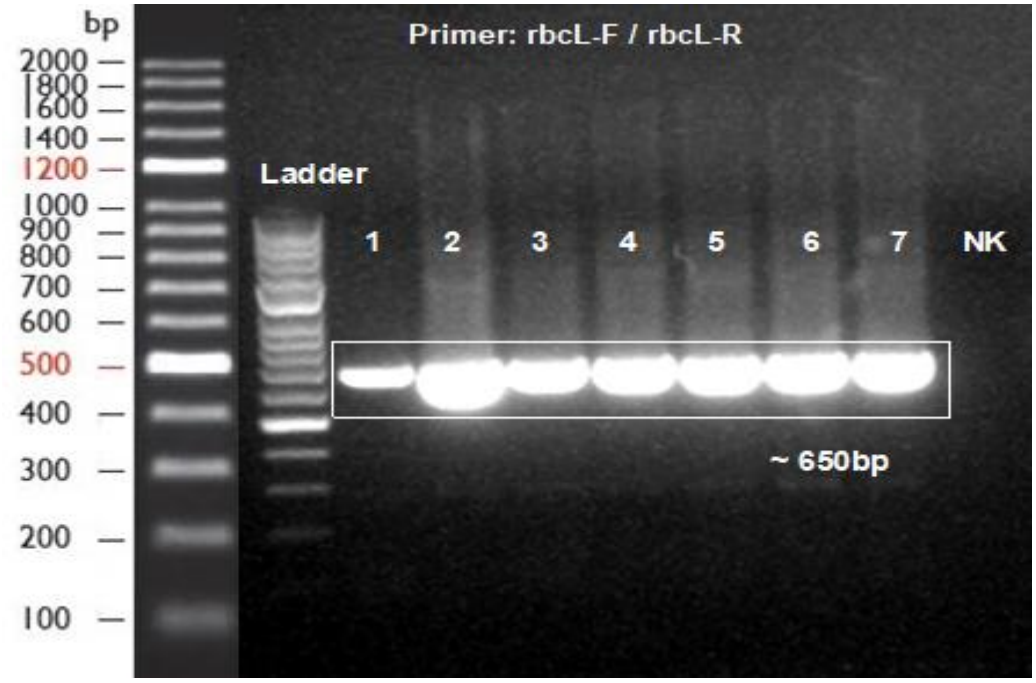
Şekil 4.15 matk472F / matK-1FKIM.R primer çifti ile olası transformantların koloni PCR ile doğrulanması



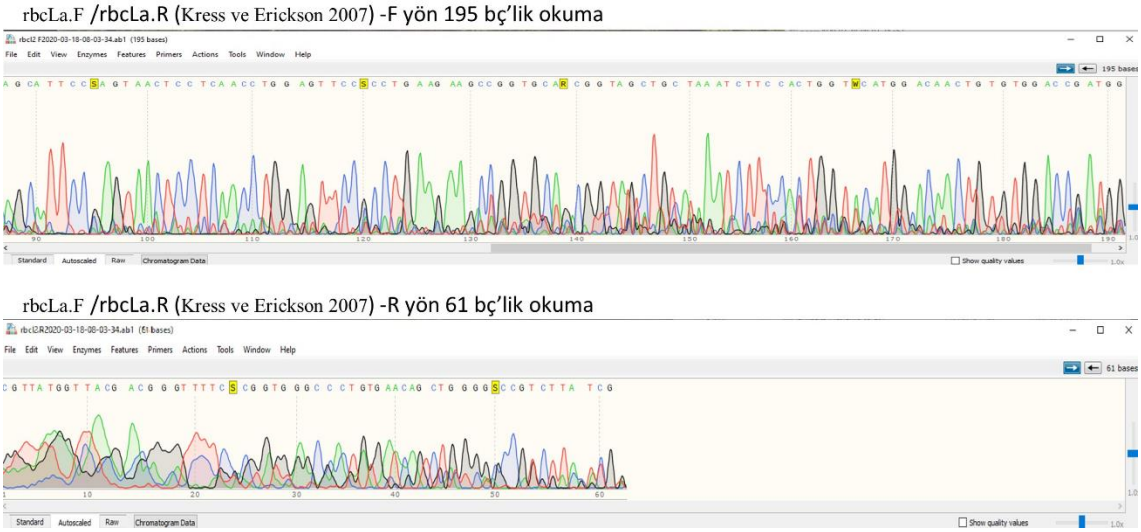
Şekil 4.16 Klonlanan 35 no'lu örnekte matk472F/matK-1FKIM.R primer çifti ile elde edilen PCR ürününün F ve R yönlü dizi analizi

4.2.3 *rbcL* Lokusuna Ait Bulgular

Proje kapsamında barkod bölgesi olarak kullanılan 3 lokusdan biri *rbcL* geninin rbcLa bölümüdür. Bu bölgenin çoğaltımı için Kress ve Erickson (2007) tarafından önerilen rbcLa-F / rbcLa-R primer çifti (Çizelge 3.2) kullanılmıştır. Yapılan PCR sonucu tüm çeşitlerde 650 bç büyüklüğünde rbcLa bölgesine ait barkod bölgesi oldukça başarılı biçimde üretilmiştir (Şekil 4.17). rbcLa barkod bölgesine ait bantlar jelden kesilerek GeneJET Gel Extraction kit kullanılarak temizlenmiş ve ortalama 20 ng/µl konsantrasyondaki saflaştırılmış PCR ürünleri dizi analizi için TÜTAGEM gönderilmiştir. İlk örneklere ait dizi analizi sonuçları beklentiyi karşılamamış ve başarılı sonuç elde edilememiştir (Şekil 4.18).



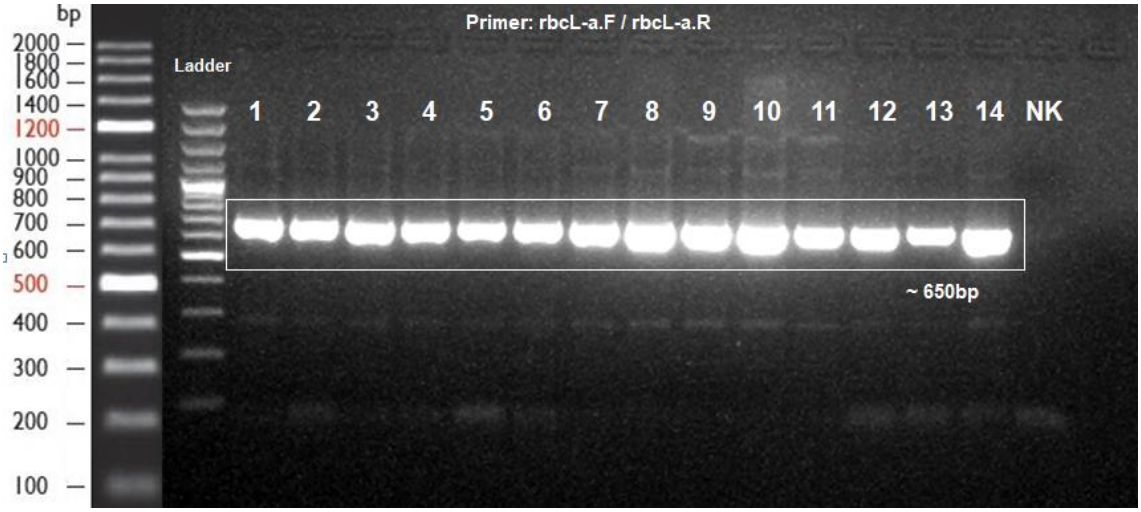
Şekil 4.17 rbcLa-F / rbcLa-R primer çifti ile elde edilen 650 bç'lik PCR ürünü



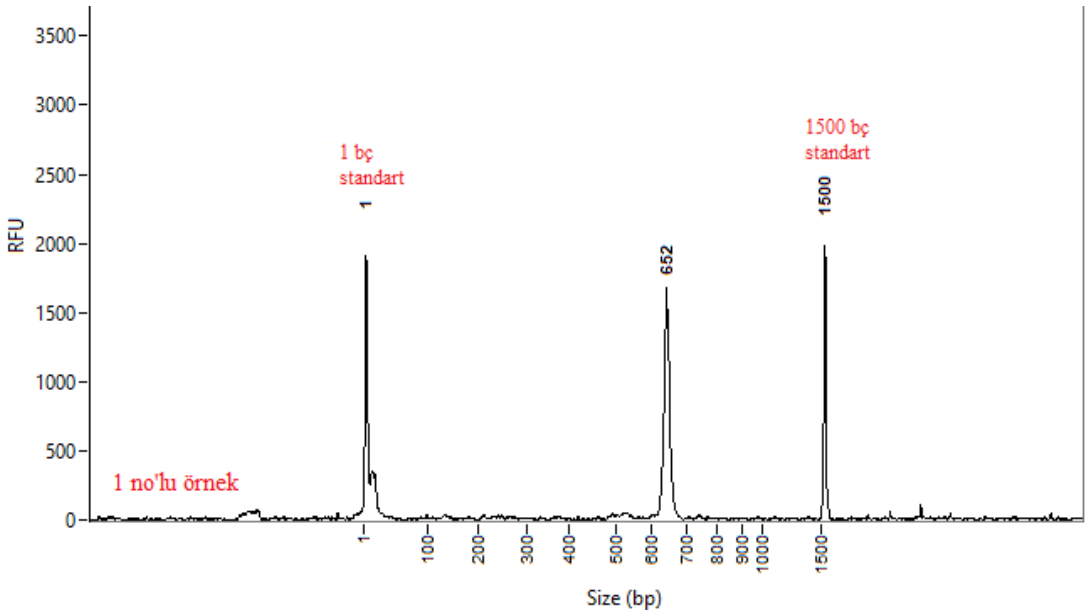
Şekil 4.18 rbcLa-F / rbcLa-R primer çifti ile elde edilen PCR ürünün F ve R yönlü dizi analizi sonucu

İkinci olarak rbcL-a.F / rbcL-a.R (Çizelge 3.2) primer çifti ile çalışmaya devam edilmiştir. Yapılan PCR sonucunda tüm çeşitlerde 650 bç büyüklüğünde *rbcL* lokusuna ait DNA fragmentleri başarılı biçimde üretilmiştir (Şekil 4.19).

rbcL lokusuna ait bantlar jelden kesilerek GeneJET Gel Extraction kit kullanılarak temizlenmiştir. Ortalama 30 ng/µl konsantrasyondaki saflaştırılmış PCR ürünleri dizi analizine gönderilmeden önce fragment büyüklüğü ve kalitesinden emin olmak amacıyla kapilar elektroforezde kontrol edilmiştir (Şekil 4.20). Kontrol edilen örnekler dizi analizi yapılmak üzere TÜTAGEM'e gönderilmiştir. Ancak dizi analizi sonuçları başarısız olmuştur (Şekil 4.21).



Şekil 4.19 rbcL-a.F / rbcL-a.R primer çifti ile elde edilen 650 bç'lik PCR ürünü



Şekil 4.20 *rbcL* lokusuna ait saflaştırılan PCR örneklerinin kapilar elektroforez sonucu



Şekil 4.21 rbcL-a.F / rbcL-a.R primer çifti ile elde edilen PCR ürünün F ve R yönlü dizi analizi sonucu

4.3 Dizi ve Dizilere Ait Polimorfizm Bulguları

Yapılan barkodlama çalışmalarında 3 lokus için toplamda 7 farklı primer çifti test edilmiştir. Test edilen 7 primer çiftinin mercimek (*Lens culinaris* Medik.) PCR başarısı %100 'dür. Yalnızca 2 primer çifti ile başarılı dizi analizi sonuçları elde edilmiştir. *trnH-psbA* lokusu için dizi uzunluğu ortalama 350 bç, *matK* lokusu için ise 950 bç'dir. Elde edilen dizilere yapılan BLAST analizi benzerlik oranı *trnH-psbA* lokusu için %97, *matK* lokusu için %99 'dur (Çizelge 4.1).

Elde edilen dizilerin polimorfizm analizleri DnaSP6 programında gerçekleştirilmiştir. Kırmızı ve yeşil çeşitler için 3 ayrı lokusa ait haplotip sayısı, haplotip çeşitliliği ve nükleotid çeşitliliği verileri Çizelge 4.2 'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1 DNA barkod bölgelerinin PCR ve dizilenme başarısı, dizi uzunluğu ve BLAST benzerlik oranları

Primer Çifti	**PCR Başarısı**	**Sekans Başarısı**	**Dizi Uzunluğu**	**BLAST Benzerlik Oranı**
psbA3_f / trnHf_05r	%100	-	-	-
trnH-psbA_F / trnH-psbA_R	%100	%100	~ 350 bç	%97
matK2.1F/ matK.5R	%100	-	-	-
matk472F / matK1248R	%100	-	-	-
matk472F / matK-1FKIM.R	%100	%75	~ 950 bç	%99
rbcLa-F / rbcLa-R	%100	-	-	-
rbcL-a.F / rbcL-a.R	%100	-	-	-

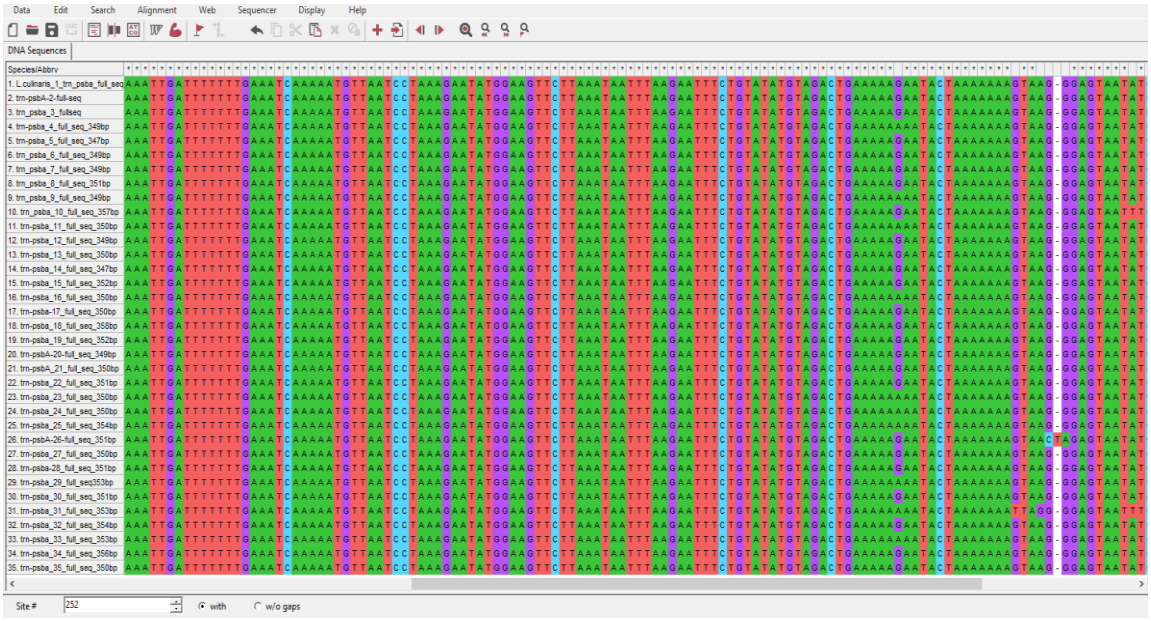
Çizelge 4.2 DnaSP6 programında elde edilen *trnH-psba* ve *matK* lokuslarına ait veriler

	Kırmızı Çeşitler			Yeşil Çeşitler		
	trnH-psbA	matK	trnH-psbA+matK	trnH-psbA	matK	trnH-psbA+matK
Haplotip Sayısı	6	8	11	4	10	10
Haplotip Çeşitliliği	0.652	0.901	0.967	0.495	0.970	0.970
Nükleotid Çeşitliliği	0.00592	0.00345	0.00449	0.00576	0.00230	0.00281

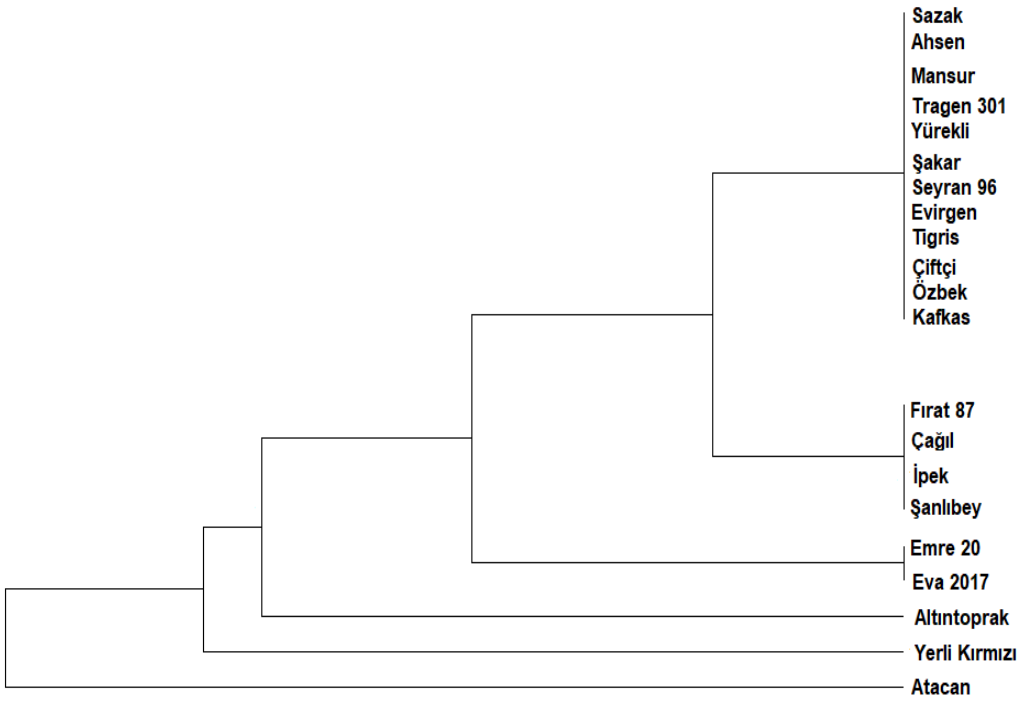
4.4 Filogenetik Analizler

Yapılan çalışmalar sonucunda *trnH-psbA* barkod bölgesi için 35, *matK* barkod bölgesi için ise 26 mercimek çeşidinin DNA barkod dizi verileri elde edilmiştir. *rbcL* barkod bölgesi için elde edilen dizilerin başarısız olması sebebiyle bu lokus filogenetik

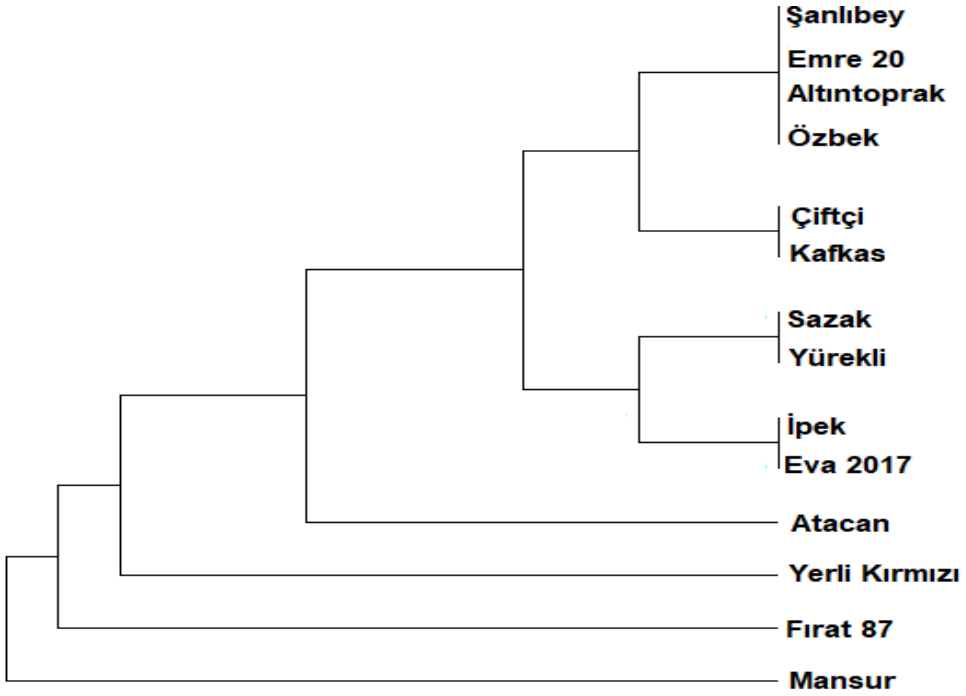
analizlere dahil edilmemiştir. *trnH-psbA* ve *matK* lokusundan elde edilen veriler “Mega X” programında “ClustalW alignment” metoduyla hizalanmıştır (Şekil 4.22). “ClustalW alignment” metoduyla hizalanan *trnH-psbA, matK* ve *matK+trnH-psbA* dizilerinden DNA barkod temelli filogenetik ağaç oluşturulması amacıyla “Mega X” programında UPGMA metoduna göre filogenetik ağaç oluşturulmuştur. Çeşitler kırmızı ve yeşil olmak üzere ayrı ayrı analiz edilmiştir. Kırmızı çeşitlerin *trnH-psbA* lokusuna ait filogenetik ilişki Şekil 4.23 ‘de, *matK* lokusuna ait filogenetik ilişki Şekil 4.24 ‘de, *trnH-psbA+matK* kombinasyonuna ait filogenetik ilişki ise Şekil 4.25 ‘de verilmiştir. Yeşil çeşitlerin *trnH-psbA* lokusuna ait filogenetik ilişki Şekil 4.26 ‘da *matK* lokusuna ait filogenetik ilişki Şekil 4.27 ‘de, *trnH-psbA+matK* kombinasyonuna ait filogenetik ilişki ise Şekil 4.28 ‘de verilmiştir. Bu dendogramlar incelendiğinde, literatürde farklı bitkiler için belirtildiği biçimde *matK* lokusunun *trnH-psbA* lokusuna göre mercimekte daha yüksek bir ayrım gücüne sahip olduğu, her iki lokusun birlikte kullanılmasının ise daha etkili bir ayrım sağladığı gözlenmektedir.



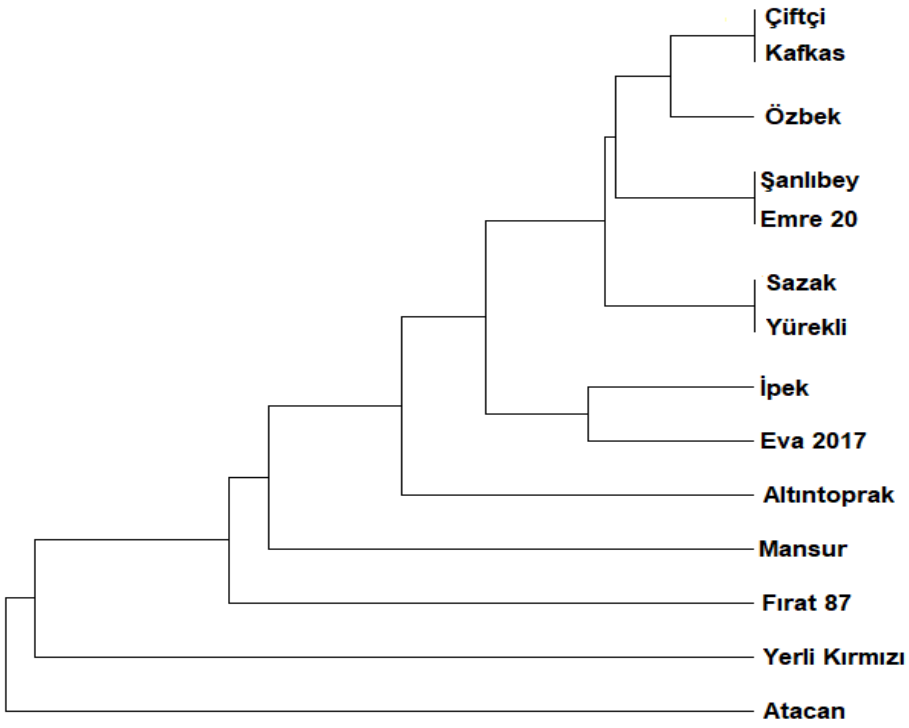
Şekil 4.22 *trnH-psbA* ve *matK* barkod bölgesine ait dizilerin “ClustalW alignment” metoduyla hizalanması



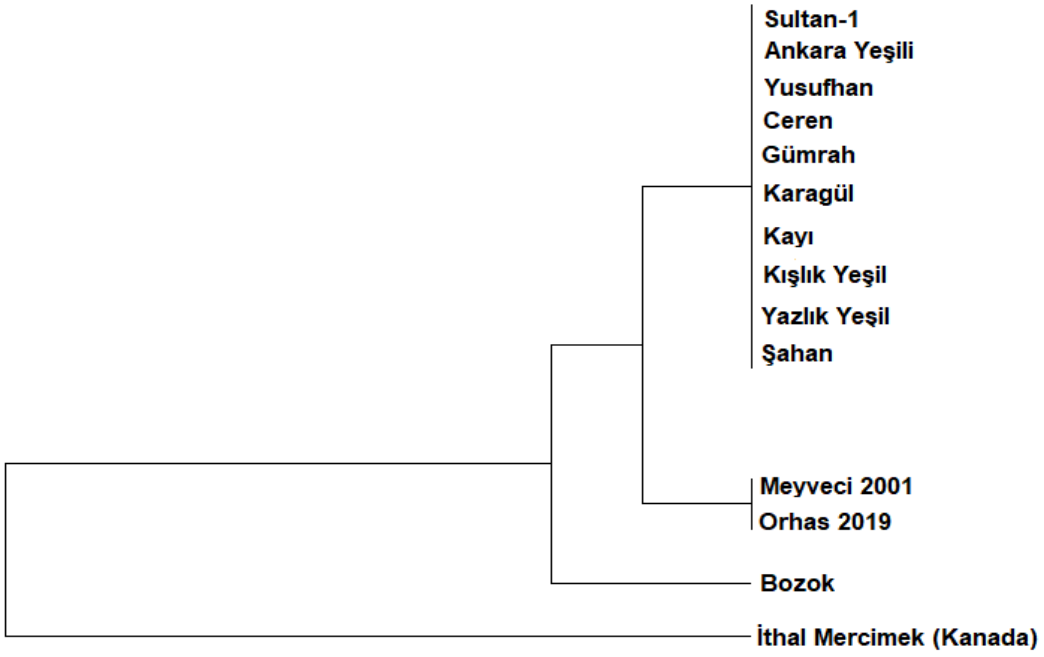
Şekil 4.23 Kırmızı mercimek çeşitlerinde *trnH-psbA* barkod bölgesine dayalı filogenetik ilişki



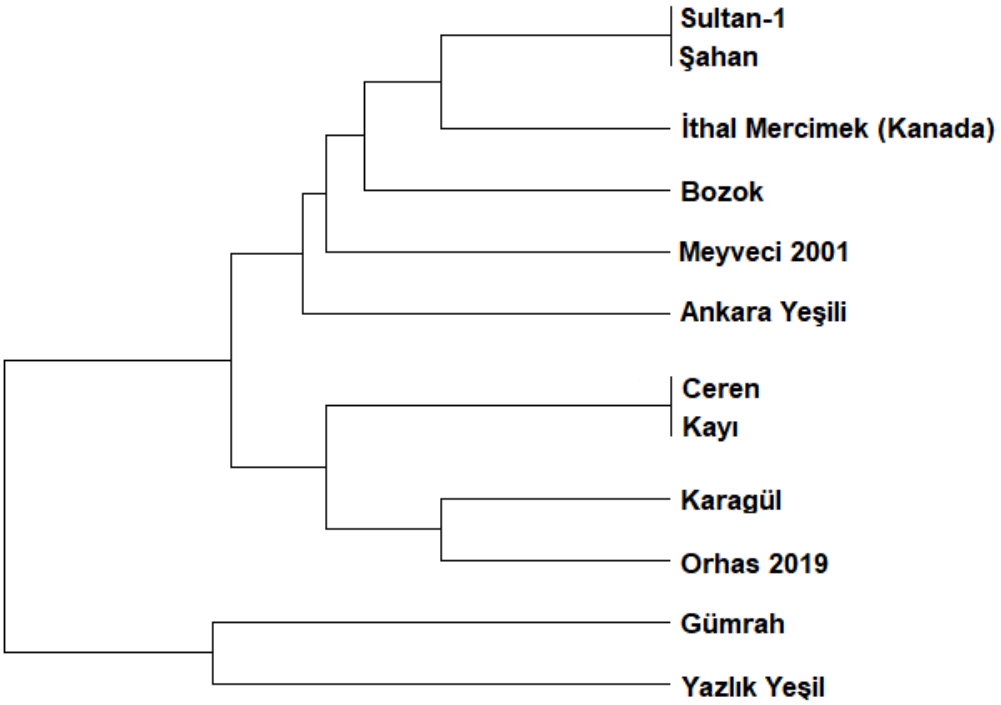
Şekil 4.24 Kırmızı mercimek çeşitlerinde *matK* barkod bölgesine dayalı filogenetik ilişki



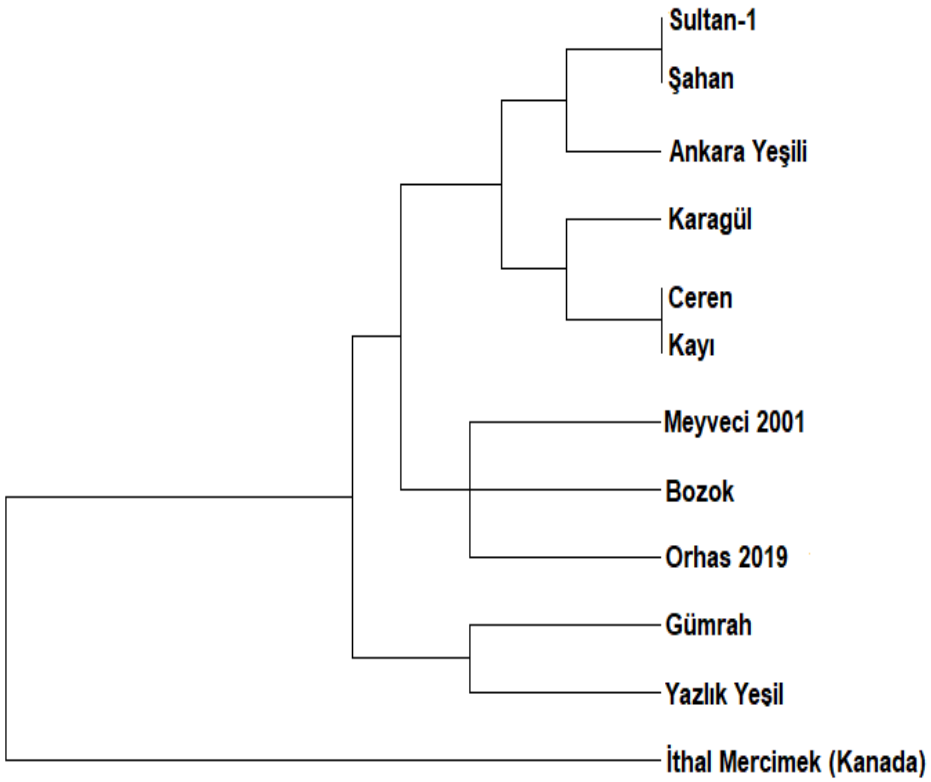
Şekil 4.25 Kırmızı mercimek çeşitlerinde *matK+trnH-psbA* barkod bölgesine dayalı filogenetik ilişki



Şekil 4.26 Yeşil mercimek çeşitlerinde *trnH-psbA* barkod bölgesine dayalı filogenetik ilişki



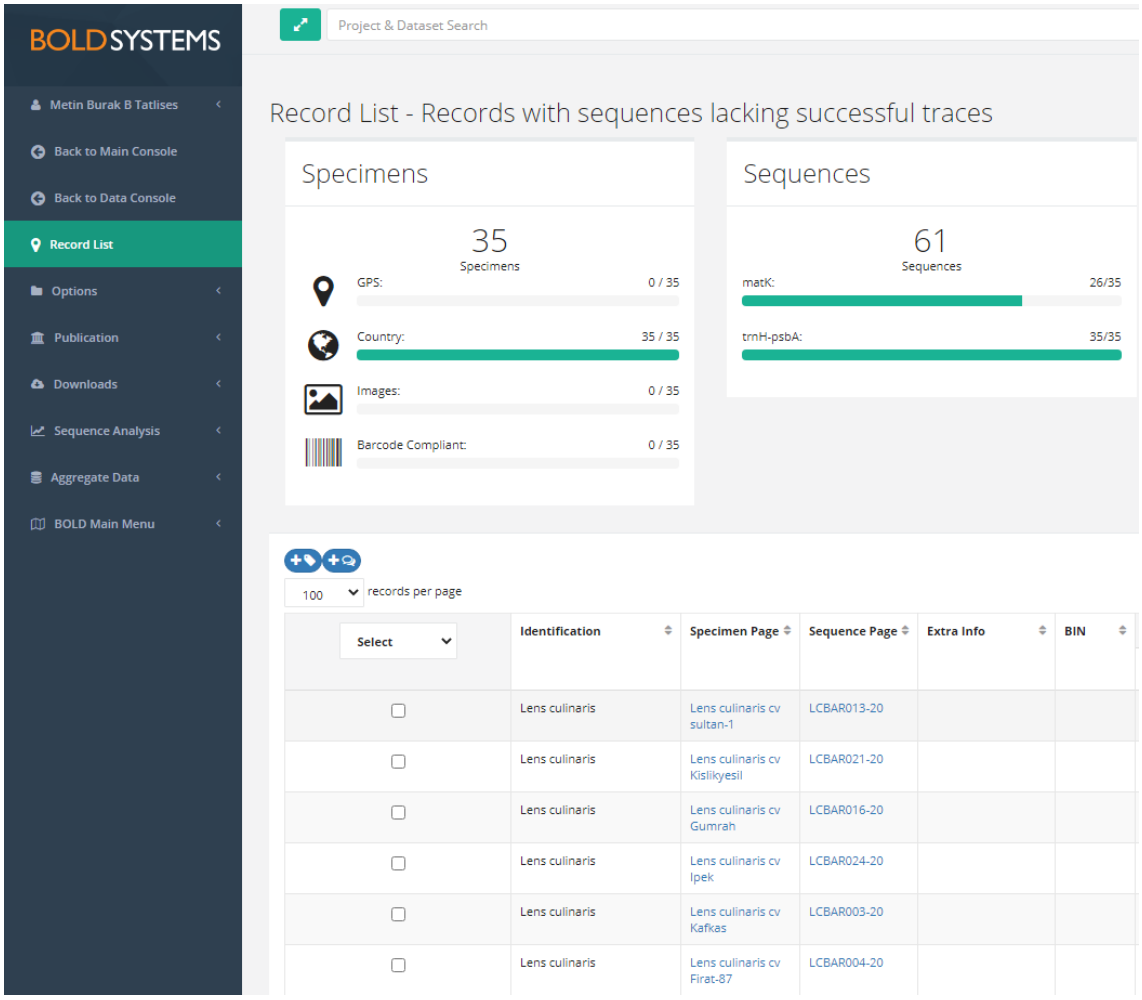
Şekil 4.27 Yeşil mercimek çeşitlerinde *matK* barkod bölgesine dayalı filogenetik ilişki



Şekil 4.28 Yeşil mercimek çeşitlerinde *trnH-psbA+matK* barkod bölgesine dayalı filogenetik ilişki

4.4 BOLD Veri Tabanı

Çalışmada kullanılan 35 mercimek çeşidine ait diziler BOLD veri tabanında "LCBAR- Lens culinaris cultivar DNA barcoding" adlı proje altında kayıt edildi. Elde edilen *trnH-psbA* lokusuna ait 35 dizi ve *matK* lokusuna ait 26 dizi sisteme yüklenmiştir (Şekil 4.29). Sisteme yüklenen dizileri tanımlayıcı barkod bilgileri EK-4 'de verilmiştir.



Şekil 4.29 BOLD veri tabanına ait görüntü

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu tez çalışması kapsamında DNA barkod lokusları olarak CBOL Bitki Çalışma Grubu (2009) tarafından önerilen *trnH-psbA, matK* ve *rbcL* lokusları kullanılmıştır.

CBOL Bitki Çalışma Grubu (2009), aday barkod lokuslarına ilişkin yapılan çalışmaları değerlendirmiş ve varyasyon ile veri elde etme koşulları değerlendirildiğinde tek başına hiçbir lokusun yeterli olmadığına karar vermiştir. Ancak 2'li veya 3'lü kombinasyonlar özellikle de *matK* ve *rbcL* barkod lokuslarını destekleyici olarak *trnH–psbA* lokusunun kullanılabileceğini bildirmiştir. *trnH-psbA* bölgesinin yüksek oranda dizi farklılığı içermesi ve bu bölgelerin insersiyon/delesyon oranının yüksek olması sebebiyle önemli ayrım gücüne sahiptir (Kress ve Erickson, 2007). Yapılan bu çalışmada *trnH-psbA* lokusu için test edilen primer çiftleri %100 amplifikasyon başarısı göstermiştir. Birinci primer çifti (psbA3_f / trnHf_05r) ile yapılan çalışmalarda yaklaşık 450 bç 'lik PCR ürünleri elde edilmiştir. Ancak bu primer çifti ile yapılan dizileme çalışmalarında beklenilen uzunlukta (~ 450 bp) diziler elde edilememiş en uzun okumalar 150 bç civarında olmuştur. Bu nedenle psbA3_f / trnHf_05r primer çifti başarısız olarak kabul edilmiştir.

Test edilen ikinci primer çifti (trnH-psbA_F / trnH-psbA_R) ile yaklaşık 350 bç 'lik PCR ürünleri elde edilmiştir. Elde edilen PCR ürünlerinin dizi analizi sonuçları yaklaşık 300 bç olup ileri ve geri yön okumalar birleştirildiğinde 350 bç 'lik *trnH-psbA* barkod bölgesine ait dizi elde edilmiştir. trnH-psbA_F / trnH-psbA_R primer çiftinin dizileme başarısı %100 'dür. Yapılan BLAST analizleri sonucunda *trnH-psbA* lokusu için *L.culinaris* 'in referans genomuyla ortalama %97 benzerlik oranı elde edilmiştir. Çeşitlerden elde edilen diziler kırmızı ve yeşil olmak üzere ayrı ayrı incelenmiştir. 21 Kırmızı taneli 21 çeşitten *trnH-psbA* lokusuna ait 6 farklı haplotip elde edilmiştir. Elde

edilen 3 haplotip çeşitlere (Atacan, Yerli Kırmızı ve Altıntoprak) spesifiktir. Yeşil taneli 14 çeşitten *trnH-psbA* lokusuna ait 4 farklı haplotip elde edilmiştir. Elde edilen 2 haplotip çeşitlere (İthal Kanada çeşidi ve Bozok) spesifiktir. *trnH-psbA* lokusuna ait diziler ile UPGMA metoduyla filogenetik ağaç oluşturulmuş ve çeşitler arasındaki genetik ilişki ortaya konmuştur.

matK bölgesi en hızlı gelişen plastid kodlama bölgelerinden birisidir ve tohumlu bitki türleri arasında yüksek düzeyde bir ayırım sağladığı belirtilmiştir (Fazekas vd., 2008; Lahaye vd., 2008). Her ne kadar DNA barkod yaklaşımında bir lokus için tek evrensel primer kullanımı hedeflense de özellikle *matK* lokusu için henüz bu başarılamamıştır. Bazı çalışmalarda taksonomik gruplara özgü evrensel *matK* primerlerinin kullanımı başarıyı önemli ölçüde değiştirmektedir (Yan vd., 2011, Liv vd., 2011). Bu tez çalışmasında da *matK* lokusu 3 farklı primer çifti test edilmiştir. Kullanılan 3 primer çiftinin de PCR başarısı %100 'dür. Ancak elde edilen PCR ürünlerinin dizi analizi sonuçları aynı başarıyı gösterememiştir. Birinci primer çifti (matK2.1F / matK_5r) ve ikinci primer çifti (matk472F / matK1248R) ile elde edilen PCR ürünlerinin dizi analizi sonuçları başarısız olmuştur. Üçüncü primer çifti (matk472F / matK-1FKIM.R) ile elde edilen PCR ürünlerinin dizi analizlerinde başarılı sonuç elde edilmiş ancak başarı oranı %75 (26 çeşit) olarak belirlenmiştir.

Dizi analizleri sonucunda *matK* lokusuna ait yaklaşık 960 bç'lik diziler elde edilmiştir. Yapılan BLAST analizleri sonucunda *matK* lokusu için *L. culinaris* 'in referans genomu ile ortalama %99 benzerlik oranı elde edilmiştir. Çeşitlerden elde edilen diziler kırmızı ve yeşil olmak üzere ayrı ayrı incelenmiştir. Kırmızı taneli 14 çeşitten *matK* lokusuna ait 8 farklı haplotip elde edilmiştir. Elde edilen 4 haplotip çeşitlere (Atacan, Yerli Kırmızı, Mansur ve Fırat-87) spesifiktir. Yeşil taneli 12 çeşitten *matK* lokusuna ait 10 farklı haplotip elde edilmiştir. Elde edilen 8 haplotip çeşitlere (Bozok, Meyveci-2001, Ankara Yeşili, Karagül, Orhas-2019, Gümrah, Yazlık Yeşil ve İthal Kanada çeşidi) spesifiktir. *matK* lokusuna ait diziler ile UPGMA metoduyla filogenetik ağaç oluşturulmuş ve çeşitler arasındaki genetik ilişki ortaya konmuştur.

rbcL barkod lokusu çoğu kara bitkisinde amplifikasyonun, sekanslama ve hizalamanın kolay olması, yüksek sayıda erişilebilir veriye sahip olması, aile ve cins seviyesindeki bitkiler için iyi bir potansiyele sahiptir. Bu özelliklerine dayanılarak *rbcL*

hala iyi bir bitki barkodu adayı olarak önerilmektedir (Blaxter, 2004; CBOL, 2009; Hollingsworth et al., 2011). *rbcL* lokusu için yapılan çalışmalarda 2 farklı primer çifti test edilmiştir. Kullanılan bu primerlerin PCR başarısı %100 'dür. Ancak bu iki primer çifti ile yapılan dizileme çalışmalarında başarılı sonuç elde edilememiştir. *rbcL* lokusuna ait elde edilen en uzun okuma 230 bç civarında gözlemlenmiştir.

Birçok araştırmacı yeterli tür ayrımı elde etmek için çok lokuslu yöntemin gerekli olacağını öne sürmüştür (Hebert vd., 2004, Kress ve Erickson, 2007, Erickson vd., 2008, Kane ve Cronk, 2008, Lahaye vd., 2008, CBOL Bitki Çalışma Grubu, 2009, Chase & Fay, 2009). Araştırmacılar plastid lokuslarının çeşitli kombinasyonlarını önermiştir (Kress ve Erickson, 2007, Chase vd., 2007, Pennisi, 2007). Bu çalışmada *trnH-psbA* ve *matK* lokusları ikili kombine edilerek türleri tanımlama başarısı test edilmiştir. Analizlerde iki lokusa da ait dizilere sahip olan 26 çeşit kullanılmıştır. Kırmızı taneli 14 çeşitten 11 farklı haplotip elde edilmiştir. Elde edilen 6 haplotip çeşitlere (Özbek, Altıntoprak, Atacan, Yerli Kırmızı, Mansur ve Fırat-87) spesifiktir. Yeşil taneli 12 çeşitten 10 farklı haplotip elde edilmiştir. Elde edilen 8 haplotip çeşitlere (Bozok, Meyveci-2001, Ankara Yeşili, Karagül, Orhas-2019, Gümrah, Yazlık Yeşil ve İthal Kanada çeşidi) spesifiktir. *trnH-psbA+matK* lokusuna ait diziler ile UPGMA metoduyla filogenetik ağaç oluşturulmuş ve çeşitler arasındaki genetik ilişki ortaya konmuştur.

Maroua vd. (2014) *Lathyrus* türlerinde yaptığı çalışmada *trnH-psbA* lokusu için %100 PCR ve dizi analizi başarısı elde etmiş, tür içi varyasyonun ise %2,1 ile %16,3 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. 9 'u *L. sylvestris* türünde olmak üzere toplamda 6 farklı türde 33 haplotip bildirmişlerdir.

Kang vd. (2017) tropikal ağaçları *rbcL, matK, trnH-psbA* ve *ITS* barkod lokusları ile tanımlamışlardır. *rcbL, matK* ve *trnH-psba* lokuslarının PCR başarı oranını sırasıyla %75, %57, %79 ve lokusların dizilenme başarısını *rbcL* için %63, *matK* için %50, *trnH-psbA için* %72 olarak bildirmiştir.

Bratzel vd. (2020), Bromeliaceae familyasında yaptıkları çalışmada nükleer genomda yer alan düşük kopyalı Agt1 geni DNA barkodu olarak test etmiş ve önerilen barkod lokuslarından daha başarılı sonuç elde edildiğini ve Agt1 geninin Bromeliaceae familyasında DNA barkodu olarak kullanılabileceğini bildirmiştirler.

Bu tez çalışmasında DNA barkod yöntemi ile 35 mercimek çeşidi *matK* ve *trnH-psbA* lokusları ile tanımlanmıştır (EK-1). Elde edilen diziler BOLD veritabanına yüklenmiştir (EK-3). Lokuslardan elde edilen dizi bilgileri kıyaslandığında bazı çeşitleri %100 tanımlayabileceği görülmüştür. Tek lokus test edildiğinde çeşitleri ayırmada *matK* barkod lokusunun etkili olduğu görüşmüştür. Ancak ikili *matK+trnH-psbA* kombinasyonu çeşit ayrımında *matK* lokusundan daha başarılı olduğu görülmüştür. Elde edilen veriler kullanılarak mercimek çeşitlerinin tanımlanması, üretici ve tüketiciyi korumak ve gıda güvenliğini sağlamak amaçlanmaktadır. Gelecekte DNA barkod yönteminin gıda kontrol mekanizmalarında önemli rol oynayacağı düşünülmektedir. Ancak bitki DNA barkodlarının hala hayvan DNA barkodları kadar yeterli olmadığı düşünülmektedir. Bitkiler için evrensel barkod keşfedilene kadar yapılacak çalışmanın amacına göre literatür taraması yapılarak, çalışmaya uygun barkodlar seçilerek kombine halde kullanılması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Álvarez, I., & Wendel, J. F. (2003). Ribosomal ITS sequences and plant phylogenetic inference. *Molecular phylogenetics and evolution, 29*(3), 417-434.

Bakker, F. T., Culham, A., Pankhurst, C. E., & Gibby, M. (2000). Mitochondrial and chloroplast DNA-based phylogeny of Pelargonium (Geraniaceae). *American journal of Botany, 87*(5), 727-734.

Barcaccia, G., Lucchin, M., & Cassandro, M. (2016). DNA barcoding as a molecular tool to track down mislabeling and food piracy. *Diversity, 8*(1), 2.

Blaxter, M. L. (2004). The promise of a DNA taxonomy. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 359*(1444), 669-679.

Bosmali, I., Ganopoulos, I., Madesis, P., & Tsaftaris, A. (2012). Microsatellite and DNA-barcode regions typing combined with High Resolution Melting (HRM) analysis for food forensic uses: A case study on lentils (Lens culinaris). *Food Research International, 46*(1), 141-147.

Bratzel, F., Heller, S., Cyrannek, N., Paule, J., Leme, E. M., Loreth, A., . . . Barfuss, M. H. (2020). The low-copy nuclear gene Agt1 as a novel DNA barcoding marker for Bromeliaceae. *BMC plant biology, 20*(1), 1-11.

Chang, A. Y., Chau, V., Landas, J. A., & Pang, Y. (2017). Preparation of calcium competent Escherichia coli and heat-shock transformation. *JEMI methods, 1*, 22-25.

Chase, M. W., Cowan, R. S., Hollingsworth, P. M., van den Berg, C., Madriñán, S., Petersen, G., . . . Carine, M. (2007). A proposal for a standardised protocol to barcode all land plants. *Taxon, 56*(2), 295-299.

China Plant, B. Group (2011) Comparative analysis of a large dataset indicates that internal transcribed spacer (ITS) should be incorporated into the core barcode for seed plants. *Proceedings of the National academy of Sciences of the United States of America, 108*(49), 19641-19646.

Cho, Y., Mower, J. P., Qiu, Y.-L., & Palmer, J. D. (2004). Mitochondrial substitution rates are extraordinarily elevated and variable in a genus of flowering plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 101*(51), 17741-17746.

Cubero, J. (1981). Origin, taxonomy and domestication [lentils].

Cywinska, A., Hunter, F., & Hebert, P. D. (2006). Identifying Canadian mosquito species through DNA barcodes. *Medical and veterinary entomology, 20*(4), 413-424.

Daravath, S., Bannoth, R. N., Selvi, M. T., & Ankanagari, S. (2018). DNA barcoding significance and utilities. In *DNA Barcoding and Molecular Phylogeny* (pp. 3-29): Springer.

De Mattia, F., Bruni, I., Galimberti, A., Cattaneo, F., Casiraghi, M., & Labra, M. (2011). A comparative study of different DNA barcoding markers for the identification of some members of Lamiacaea. *Food Research International, 44*(3), 693-702.

Dong, W., Cheng, T., Li, C., Xu, C., Long, P., Chen, C., & Zhou, S. (2014). Discriminating plants using the DNA barcode rbc L b: an appraisal based on a large data set. *Molecular Ecology Resources, 14*(2), 336-343.

Doyle, J. J., & Doyle, J. L. (1990). Isolation ofplant DNA from fresh tissue. *Focus, 12*(13), 39-40.

Fazekas, A. J., Burgess, K. S., Kesanakurti, P. R., Graham, S. W., Newmaster, S. G., Husband, B. C., . . . Barrett, S. C. (2008). Multiple multilocus DNA barcodes from the plastid genome discriminate plant species equally well. *PloS one, 3*(7), e2802.

Galimberti, A., De Mattia, F., Losa, A., Bruni, I., Federici, S., Casiraghi, M., . . . Labra, M. (2013). DNA barcoding as a new tool for food traceability. *Food research international, 50*(1), 55-63.

Gao, T., Yao, H., Song, J., Liu, C., Zhu, Y., Ma, X., . . . Chen, S. (2010). Identification of medicinal plants in the family Fabaceae using a potential DNA barcode ITS2. *Journal of ethnopharmacology, 130*(1), 116-121.

Group, C. P. W., Hollingsworth, P. M., Forrest, L. L., Spouge, J. L., Hajibabaei, M., Ratnasingham, S., . . . Erickson, D. L. (2009). A DNA barcode for land plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 106*(31), 12794-12797.

Group, C. P. W., & Janzen, D. H. (2009). A DNA barcode for land plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 12794-12797.

Gülşen, O., & Mutlu, N. (2005). Bitki biliminde kullanılan genetik markırlar ve kullanım alanları. *alatarım, 4*(2), 27-37.

Hajibabaei, M., Singer, G. A., Hebert, P. D., & Hickey, D. A. (2007). DNA barcoding: how it complements taxonomy, molecular phylogenetics and population genetics. *TRENDS in Genetics, 23*(4), 167-172.

Hamilton, M. (1999). Four primer pairs for the amplification of chloroplast intergenic regions with intraspecific variation. *Molecular ecology, 8*, 521-523.

Hanelt, P., Buttner, R., & Mansfeld, R. (2001). Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops (except Ornamentals). *Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops (except Ornamentals).*

Hansen, J., & Renfrew, J. M. (1978). Palaeolithic–neolithic seed remains at Franchthi Cave, Greece. *Nature, 271*(5643), 349-352.

Hebert, P. D., Cywinska, A., Ball, S. L., & Dewaard, J. R. (2003). Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 270*(1512), 313-321.

Hebert, P. D., Ratnasingham, S., & De Waard, J. R. (2003). Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 270*(suppl_1), S96-S99.

Hebert, P. D., Stoeckle, M. Y., Zemlak, T. S., & Francis, C. M. (2004). Identification of birds through DNA barcodes. *Plos biol, 2*(10), e312.

Helbaek, H. (1963). Textiles from catal huyuk. *Archaeology*, 39-46.

Helbaek, H. (1970). *The plant husbandry of Hacilar: a study of cultivation and domestication*.

Hollingsworth, P. M., Graham, S. W., & Little, D. P. (2011). Choosing and using a plant DNA barcode. *PloS one, 6*(5), e19254.

Hürkan, K. (2017). Karasal Bitkilerde DNA Barkodlama: Bazı DNA Barkod Bölgelerinin İncelenmesi. *International Journal of Innovative Approaches in Science Research, 1*(1), 57-67.

Kang, Y., Deng, Z., Zang, R., & Long, W. (2017). DNA barcoding analysis and phylogenetic relationships of tree species in tropical cloud forests. *Scientific reports, 7*(1), 1-9.

Kress, W. J., & Erickson, D. L. (2007). A two-locus global DNA barcode for land plants: the coding rbcL gene complements the non-coding trnH-psbA spacer region. *PloS one, 2*(6), e508.

Kress, W. J., & Erickson, D. L. (2008). DNA barcodes: genes, genomics, and bioinformatics. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 105*(8), 2761-2762.

Kress, W. J., Wurdack, K. J., Zimmer, E. A., Weigt, L. A., & Janzen, D. H. (2005). Use of DNA barcodes to identify flowering plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 102*(23), 8369-8374.

Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C., & Tamura, K. (2018). MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular biology and evolution, 35*(6), 1547-1549.

Lahaye, R., Van der Bank, M., Bogarin, D., Warner, J., Pupulin, F., Gigot, G., . . . Savolainen, V. (2008). DNA barcoding the floras of biodiversity hotspots. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 105*(8), 2923-2928.

Li, F.-W., Kuo, L.-Y., Rothfels, C. J., Ebihara, A., Chiou, W.-L., Windham, M. D., & Pryer, K. M. (2011). rbcL and matK earn two thumbs up as the core DNA barcode for ferns. *PloS one, 6*(10), e26597.

Li, X., Yang, Y., Henry, R. J., Rossetto, M., Wang, Y., & Chen, S. (2015). Plant DNA barcoding: from gene to genome. *Biological Reviews, 90*(1), 157-166.

Maroua, G., Nadia, Z., Imen, F., Neila, T.-F., & Sonia, M. (2014). Molecular characterization of Lathyrus species using chloroplast DNA trnH-psbA. *Biochemical Systematics and Ecology, 57*, 439-444.

Miller, S. E. (2007). DNA barcoding and the renaissance of taxonomy. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 104*(12), 4775-4776.

Min, X. J., & Hickey, D. A. (2007). Assessing the effect of varying sequence length on DNA barcoding of fungi. *Molecular Ecology Notes, 7*(3), 365-373.

Newmaster, S., Fazekas, A., & Ragupathy, S. (2006). DNA barcoding in land plants: evaluation of rbcL in a multigene tiered approach. *Botany, 84*(3), 335-341.

Newmaster, S. G., Grguric, M., Shanmughanandhan, D., Ramalingam, S., & Ragupathy, S. (2013). DNA barcoding detects contamination and substitution in North American herbal products. *BMC medicine, 11*(1), 222.

Parkinson, C. L., Mower, J. P., Qiu, Y.-L., Shirk, A. J., Song, K., Young, N. D., . . . Palmer, J. D. (2005). Multiple major increases and decreases in mitochondrial substitution rates in the plant family Geraniaceae. *BMC Evolutionary Biology, 5*(1), 73.

Phoolcharoen, W., & Sukrong, S. (2013). Molecular analysis of Vitex species using candidate DNA barcoding and PCR-RFLP of the matK gene for authentication of Vitex glabrata. *Natural product communications, 8*(1), 1934578X1300800130.

Rozas, J., Ferrer-Mata, A., Sánchez-DelBarrio, J. C., Guirao-Rico, S., Librado, P., Ramos-Onsins, S. E., & Sánchez-Gracia, A. (2017). DnaSP 6: DNA sequence polymorphism analysis of large data sets. *Molecular biology and evolution, 34*(12), 3299-3302.

Sang, T., Crawford, D. J., & Stuessy, T. F. (1997). Chloroplast DNA phylogeny, reticulate evolution, and biogeography of Paeonia (Paeoniaceae). *American journal of Botany, 84*(8), 1120-1136.

Sass, C., Little, D. P., Stevenson, D. W., & Specht, C. D. (2007). DNA barcoding in the cycadales: testing the potential of proposed barcoding markers for species identification of cycads. *PloS one, 2*(11), e1154.

Scarano, M.-T., Abbate, L., Ferrante, S., Lucretti, S., & Tusa, N. (2002). ISSR-PCR technique: a useful method for characterizing new allotetraploid somatic hybrids of mandarin. *Plant Cell Reports, 20*(12), 1162-1166.

Selvaraj, D., Sarma, R. K., & Sathishkumar, R. (2008). Phylogenetic analysis of chloroplast matK gene from Zingiberaceae for plant DNA barcoding. *Bioinformation, 3*(1), 24.

Shaw, J., Lickey, E. B., Beck, J. T., Farmer, S. B., Liu, W., Miller, J., . . . Small, R. L. (2005). The tortoise and the hare II: relative utility of 21 noncoding chloroplast DNA sequences for phylogenetic analysis. *American journal of Botany, 92*(1), 142-166.

Shaw, J., Lickey, E. B., Schilling, E. E., & Small, R. L. (2007). Comparison of whole chloroplast genome sequences to choose noncoding regions for phylogenetic studies in angiosperms: the tortoise and the hare III. *American journal of Botany, 94*(3), 275-288.

Shaw, M., Murrell, A., & Barker, S. (2002). Low intraspecific variation in the rRNA internal transcribed spacer 2 (ITS2) of the Australian paralysis tick, Ixodes holocyclus. *Parasitology research, 88*(3), 247-252.

Stoeckle, M. (2003). Taxonomy, DNA, and the bar code of life. *BioScience, 53*(9), 796-797.

Şehirali, S. (1988). *Yemeklik dane baklagiller*: Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Tate, J. A., & Simpson, B. B. (2003). Paraphyly of Tarasa (Malvaceae) and diverse origins of the polyploid species. *Systematic Botany, 28*(4), 723-737.

Tingey, S. V., & del Tufo, J. P. (1993). Genetic analysis with random amplified polymorphic DNA markers. *Plant physiology, 101*(2), 349.

van Zeist, W., & Bottema, S. (1971). Plant husbandry in early neolithic Nea Nikomedeia, Greece. *Acta botanica neerlandica, 20*(5), 524-538.

Vassou, S. L., Kusuma, G., & Parani, M. (2015). DNA barcoding for species identification from dried and powdered plant parts: a case study with authentication of the raw drug market samples of Sida cordifolia. *Gene, 559*(1), 86-93.

Ward, R., Zemlak, T., Innes, B., & Last, P. (2005). Hebert Pdn. DNA barcoding Australia's fish species. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci, 360*, 1847-1857.

White, T. J., Bruns, T., Lee, S., & Taylor, J. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *PCR protocols: a guide to methods and applications, 18*(1), 315-322.

Wong, E. H.-K., & Hanner, R. H. (2008). DNA barcoding detects market substitution in North American seafood. *Food Research International, 41*(8), 828-837.

Yu, J., XUE, J. H., & ZHOU, S. L. (2011). New universal matK primers for DNA barcoding angiosperms. *Journal of Systematics and Evolution, 49*(3), 176-181.

Zohary, D. (1972). The wild progenitor and the place of origin of the cultivated lentil: Lens culinaris. *Economic Botany, 26*(4), 326-332.

EKLER

EK-1 *trnH-psbA* barkod gen bölgesiyle gerçekleştirilen dizi analizi sonucu elde edilen 35 *Lens culinaris* Medik. türüne ait sekans bilgileri

Lens culnaris Medik. cv. Çiftçi

TTTCTGCCTTGATCCMCTTGGCTMCATCCCCCCTATAACTATGTCTAAATTA
TACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCA
TTTATTAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTT
TTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTT
AAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGA
GTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTT
AAACCAAAACCTTATCCATTTGTAGAKGGACTTCGAA

Lens culnaris Medik. cv. Özbek

TTTMTSCCYTGATCCMCTTGGSTACMTCCSCCCTCWAAMTATGTCTAAATTA
TACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCA
TTTATTAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTT
TTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTT
AAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGA
GTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGWATCCT
TAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGAGCTTC

Lens culnaris Medik. cv. Kafkas

TTWCTSCCYTGATCCMCTTGGCTACMTCCSCCCTGAAAACTATGGTCTAAAT
TATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATT
CATTTATTAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATT
TTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAAT
TTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGG
GAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATC
CTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGRGCTTCG

Lens culnaris Medik. cv. Fırat-87

TTTCTSCCTTGATCCMCTTGGSTMCATCCSCCCTACAACTATGTCTAAATTAT
ACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCAT
TTATTAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTT
TTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTA

AGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAAGTAAGGGAG
TAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTA
AACCAAAACCTTATCCWTTTGTRRAKGGAGCTTCGA

Lens culnaris Medik. cv. Şakar

TTTCTSCCTTGATCCMCTTGGSTMCATCCSCCCTACAACTATGTCTAAATTAT
ACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCAT
TTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTT
TTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTA
AGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAAGTAAGGGAG
TAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTA
AACCAAAACCTTATCCWTTTGTRRAKGGAGCTTCGA

Lens culnaris Medik. cv. Seyran-96

TTTCTSCCTTGATCCMCTTGGSTMCATCCSCCCTACAACTATGTCTAAATTAT
ACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCAT
TTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTT
TTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTA
AGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAAGTAAGGGAG
TAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTA
AACCAAAACCTTATCCWTTTGTRRAKGGAGCTTCGA

Lens culnaris Medik. cv. Evirgen

TTTCTSCCYTGATCCMCTTGGCTMCMTCCSCCCTAWAACTATGTYTAAATTA
TACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCA
TTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTT
TTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTT
AAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGA
GTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTT
AAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARATGGASCTTCGA

Lens culnaris Medik. cv. Tigris

TTTTCTSCCYTGATCCMCTTGGCTMCMTCCSCCCTAWAACTATGTTTAAATT
WTACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTC
ATTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTT
TTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATT
TAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGG
AGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCC
TTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGAGCTTCGAA

Lens culnaris Medik. cv. Çağıl

TTTYTGCCYTGATCCMMTTGGCTACATCCSCCCTAWAACTATGTTCTATTAT
ACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCAT
TTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTT

TTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTA
AGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAAGTAAGGGAG
TAATATCAACAAGGTTTATATACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTACCTTAA
ACMAAAACCTTATCCATTTGTRAATGGAGCTTCGAYMA

Lens culnaris Medik. cv. Altıntoprak

TATTTTACCCCTTGATCCCCTGGGCCCCCTCCCCCCTATAACTGTCTAAATTA
TACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCA
TTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTT
TTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATAKGGAAGTTCTTAAATAATTT
AAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGA
GTAATTTCAMCAAGGTTTATTTTCCTCCTTTACTTTCAAAAACTCKTATCCTT
AAACCAAAACCTTATCCATTTGTARAAGGAGCTTCGAAAMAAMA

Lens culnaris Medik. cv. Meyveci-2001

TTACTSCCTTGWTCCMCTTGGCTMCMTCCSCCCTAWAACTATGTCTAAATT
ATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTC
ATTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTT
TTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATT
TAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAAGTAAGGG
AGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCRTATCCT
TAAACCAAAACCTTWTCCWTTTGTARAKGGASCTTCGAA

Lens culnaris Medik. cv. Sultan-1

TTACTSCCTTGWTCCMCTTGGCTMCMTCCSCCCTAWAACTATGTCTAAATT
ATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTC
ATTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTT
TTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATT
TAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAAGTAAGGG
AGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCRTATCCT
TAAACCAAAACCTTWTCCWTTTGTARAKGGASCTTCGAA

Lens culnaris Medik. cv. Ankara Yeşili

TTWCTGCCTTGWTCCMCTTGGCTACMTCCSCCCTGAAAACTATGGTCTAAA
TTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACAT
TCATTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGAT
TTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAA
TTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAG

GGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTAT
CCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGRGCTTCG

Lens culnaris Medik. cv. Yusufhan

ATCTGCCTTGATCCACTTGGCTCCAMCCGCCCTKCAATTATTTTTAAATTAT
ACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCAT
TTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTT
TTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTA
AGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAG
TAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTA
AACCAAAACCTTWTCCATTTGTARAKGGAGCTTCG

Lens culnaris Medik. cv. Ceren

TTWCTSCCYTGATCCMCTTGGCTACMTCCSCCCTGAAAACTATGGTCTAAAT
TATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATT
CATTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATT
TTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAAT
TTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAARAATACTAAAAAAAGTAAGG
GAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATC
CTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGTARAKGGAGCTTCGAA

Lens culnaris Medik. cv. Bozok

TTTCTGCCTTGATCCACTTGGSTACMTCCCCCCYATAAMTATGTYTAAATTA
TACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCA
TTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTT
TTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTT
AAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAAGTAAGGGA
GTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTT
AAACCAAAACCTTATCCATTTGWAGAKGGAGCTTCGAA

Lens culnaris Medik. cv. Gümrah

TTTCTSCCYTGATCCMCTTGGSTACATCCSCCCTATAACTATGTCTAAATTAT
ACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCAT
TTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTT
TTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTA
AGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAG
TAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGWATCCTT
AAACCAAAACCTTWTCCWTTTGTARAKGGRGYTTCGAA

Lens culnaris Medik. cv. Karagül

TTTYTGCCTTGATCCMCTTGGSTACMTCCSCCCTATAACTATGTTTAAATTAT
ACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCAT
TTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTT
TTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTA
AGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAG
TAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGWATCCTT
AAACCAAAACCTTATCCATTTGTARATGGAGCTTCGAATTTTTTTT

Lens culnaris Medik. cv. Yerli Kırmızı

TTTYTSCCTTGATCCMCTTGGSTMCMTCCSCCCTAWAACTATGTTTAAATTA
WACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGGTTTTAAGAAAACATTC
ATTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTT
TTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATT
TAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGG
AGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTCCAAAAACTCGWATCC
TTAAMCMAAAACCTTWTCCWTTTGTARAKGGASCTTCGAAAA

Lens culnaris Medik. cv. Sazak

TTTMTSCCYTGATCCMCTTGGSTACMTCCSCCCTCWAAMWAKGTCTAAATT
AWACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATT
CATTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATT
TTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAAT
TTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGG
GAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATC
CTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGRSCTTCGR

Lens culnaris Medik. cv. Kayı

TTTTCTSCCYTGATCCMCTTGGCTMCMTCCSCCCTAWAWMWWKGTCCTAA
TTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACAT
TCATTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGAT
TTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAA
TTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAG
GGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTAT
CCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGASCTTCGR-

Lens culnaris Medik. cv. Kışlık Yeşil

TTWCTSCCYTGATCCMCTTGGCTACMTCCSCCCTGAAAACTATGGTCTAAAT
TATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATT
CATTTATTAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATT
TTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAAT
TTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGG
GAGTAATATCAACAAGGTTTATATTTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTAT
CCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGRGCTTCG

Lens culnaris Medik. cv. İpek

TTYTGCCYTGATCCMMTTGGCTACATCCSCCCTAWAACTATGTTCTATTATA
CAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATT
TATTAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTT
TGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTA
AGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAAGTAAGGGAG
TAATATCAACAAGGTTTWTATTTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTACCTT
AAACMAAAACCTTATCCATTTGTRAATGGAGCTTCGAYMA

Lens culnaris Medik. cv. Orhas-2019

TTTYTGCCYTGATCCMMTTGGCTACATCCSCCCTAWAACTATGTTCTATTAT
ACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCAT
TTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTT
TTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTA
AGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAAGTAAGGGAG
TAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTACCTTA
AACMAAAACCTTATCCATTTGTRAATGGAGCTTCGAYMA

Lens culnaris Medik. cv. Şanlıbey

GGWTGACGGGCMTGATCCACTGGGSAACMTCCCCCCTATAASKATGTSTAA
ATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACA
TTCATTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGA
TTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATA
ATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAAGTAA
GGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTA
CCTTAAACMAAAACCTTATCCATTTGTRAATGGAGCTTCGAYMA

Lens culnaris Medik. cv. Atacan

TTAMTSCCYTGRTCCMCTTGGCTMCATCCCCCCTATAACTATGTCTAAATTA
TACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCA
TTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTT
TTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTT
AAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAACTAG
AGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTCAAAAAACTTKKGRWY
CTWWWMMWMAGACCTTATCCATTTGTAGAKGGACTTCGAA

Lens culnaris Medik. cv. Ahsen

TTTCYSCCTTGATCCMCTTGGCTACATCCSCCCYAWAACTTTGTCTAAATTA
TACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCA
TTTATTAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTT
TTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTT
AAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGA
GTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTAYCCT
TAAACCAAAACCTTWTCCATTTGKAGATGGGGCTTCGAAA

Lens culnaris Medik. cv. Yazlık Yeşil

TTTTCTGCCTTGATCCCCTTGGCTACCTCCCCCCTATAACTATGTTTAAATTA
TACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCA
TTTATTAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTT
TTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTT
AAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGA
GTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTT
AAACCAAAACCTTATCCATTTGTAAATGGAGCTTCGA

Lens culnaris Medik. cv. Emre-20

WTTTYTGCCYTGATCCMCTTGGSTACMTCCSCCCTATAAYTATGTYTAAATT
ATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTC
ATTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTT
TTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATT
TAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAAGTAAGGG
AGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGACTAT
CCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGWAGAKGGAGCTTCGAA

Lens culnaris Medik. cv. Mansur

TTTCYSCCTTGATCCMCTTGGCTACATCCSCCCYAWAACTTTGTCTAAATTA
TACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCA
TTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTT
TTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTT
AAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGA
GTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTAYCCT
TAAACCAAAACCTTWTCCATTTGKAGATGGGGCTTCGAAA

Lens culnaris Medik. cv. Kanada

TTTYTGCCTTGATCCMCTTGGCTACMTCCSCCCTATAAGWKTKGKYMWTAA
TTTATACAACTTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAAC
ATTCATTTATTAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGA
TTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATA
ATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAATTAG
GGGAGTAATTTCAACAGGGTTTATATTACTCCTTTAYTTTCAAAAACYCGW
ATCCTTAACCCAAAACCTTATCCWTTTGWARAGGGRGCTTCGAA

Lens culnaris Medik. cv. Şahan

TTTATATGCCTTGATCCACTTGGCTACATCCCCCCTATAACTATGTTTAAATT
ATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTC
ATTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTT
TTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATT
TAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGG
AGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCC
TTAAACCAAAACCTTATCCATTTGTAGATGGAGCTTCGAAGA

Lens culnaris Medik. cv. Eva-2017

TTTCTGCCTTGATCCACTTGGSTACMTCCCCCCYATAAMTATGTYTAAATTA
TACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCA
TTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTT
TTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATT
TAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAAAATACTAAAAAAAGTAAGGG
AGTAATATCAACAAGGTTTATTATTACTCCTTTACTTTCAAAAAGCTCGTAT
CCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGWAGAKGGAGCTTCGAA

Lens culnaris Medik. cv. Tragen-301

TTTTTCTCCCTTGATCCACTTGGCTACATCCCCCCTATAACTATGTTTAAATT
ATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTC
ATTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTT
TTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATT
TAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGG
AGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGAATCC
TTAAACCAAAACCTTATCCATTTGTAGATGGAGCTTCGAAAAAA

Lens culnaris Medik. cv. Yürekli

TTTACTGCCTTGATCCACTTGGCTACATCCCCCCTATTACTATGTCTAAATTA
TACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCA
TTTATTAAAAAAAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTT
TTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTT
AAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGA
GTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTT
AAACCAAAACCTTATCCATTTGTAAATGGAGCTTCGA

EK-2 *matK* barkod gen bölgesiyle gerçekleştirilen dizi analizi sonucu elde edilen 26 *Lens culinaris* Medik. türüne ait sekans bilgileri

Lens culnaris Medik. cv. Çiftçi

CTCCACTGGGTGAAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGT
AATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTT
CAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAA
TATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAA
ATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATC
TTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTC
AAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTT
CAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTT
ATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAAC
CCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACT
AAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAA
ATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGAT
CATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTCTGGGCCGATTTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAAT
ATCCAGAAATCTTTTTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAAGTTTG
TATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTA
AACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAAT
TCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTTCTTTGATTTTCC
AAGAGATTCCTCTACTTGGGAAGAGGGTAGGAATTTCGATCCAAGAATTTT
CAACAATTTAAAATTTATTGGAAAATATTAACGT

Lens culnaris Medik. cv. Özbek

CTCGCACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGT
AATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTT
CAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAA
TATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAA
ATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATC
TTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTC
AAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTT
CAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTT
ATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAAC
CCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACT
AAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAA
ATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGAT
CATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATA
TCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGT
ATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAA
ACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATT
CTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAA

GAGATCCTCTACCTTGAGACGTACTCGAAGAAATCGATATAGGATTTCAGA
GAAATAATAAT

Lens culnaris Medik. cv. Kafkas

CTCTTACATGGGGTGAAGATGCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTT
GTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTT
TTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTG
AATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTA
AAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCA
TCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCT
TCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGC
TTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCAT
TTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAA
ACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCG
ACTAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATC
GAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTA
GATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAA
GCCGGTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGA
ATATCCAGAAATCTTTTTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTT
TGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGT
AAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAA
TTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCC
AAGAGATCCTCTACTTTGAAGAGGTTAC-

Lens culnaris Medik. cv. Fırat-87

CTGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAA
TTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCA
AAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATA
TGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAAT
CTTTTCGCGTTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTT
GTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAA
GGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCA
AAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTAT
GGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAAAACGATCAATATAAACCC
ATTATCCAAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAA
TTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTTTTCCTCTAATTAGATC
ATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGGGAATA
TCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGT
ATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAA
ACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATT
CTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTCCAAG
AGATCCTCTACTTGAGACTTTG

Lens culnaris Medik. cv. Altıntoprak

TKWWYTGGGATGAGWGCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAA
TTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCA
AAAATTAATCCMAGATTCTTCTTGKTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAAT
ATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAA
TCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCT
TGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCA
AGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTC
AAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTA
TGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAAAACGATCAATATAAACC
CATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAA
TTGTTATCAAAAAAAATTGAAATAATAGKTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATC
ATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAARCCG
GTYTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATAT
CCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTAT
CGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAAC
ACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAAAATTCTT
GCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTCCAAGAGA
TCCTCTTACTGAAGRT

Lens culnaris Medik. cv. Meyveci-2001

CATGAACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGT
AATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTT
CAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAA
TATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAA
ATCTTTTCGCGTTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATC
TTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTC
AAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTT
CAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTT
ATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAAC
CCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACT
AAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAA
ATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGAT
CATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATAT
CCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTA
TCGAATAAAGTGTATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAA
CACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCT
TGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTTCCAAG
AGATCCTCTACTTGAGACGTAG

Lens culnaris Medik. cv. Sultan-1

TGGATGAAGATGCCCTTTTTTTCTTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAA
TAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATT
AATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATC
TATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTC
GCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAA
ACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATC
CTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAA
TGCGCCTTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAA
TGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTAT
CCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCG
TTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTT
ATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGG
CTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTG
GGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGA
AATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAA
TAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAA
AAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCTTGCAA
GAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCC
TCTACCTTGGAAGAT

Lens culnaris Medik. cv. Ankara Yeşili

CTGGTGAGATGCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAA
TAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATT
AATCCAAGATTCTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCT
ATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCG
CGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAA
CTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCC
TAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAAT
GCGCCTTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAAT
GKTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAACAACGATCAATATAAACCCATTATC
CGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGT
TCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTA
TCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGC
TAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGG
GCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAA
ATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAAT
AAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAA
AGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCTTGCAAG
AATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCT
CTACTGGG

Lens culnaris Medik. cv. Ceren

CTTGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTA
ATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTC
AAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAAT
ATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAA
TCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCT
TGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCA
AGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTC
AAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTA
TGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACC
CATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAA
TTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATC
ATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATA
TCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGT
ATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAA
ACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATT
CTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAA
GAGATCCTCTACTTGAGACGGTAGCGCAGGAATTCGAACATGATTTTCAGT
AAAATTGTAGTTTTTTGAAATATATAAAC

Lens culnaris Medik. cv. Bozok

CTCGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTA
ATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTC
AAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAAT
ATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAA
TCTTTTCGCGTTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCT
TGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCA
AGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTC
AAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTA
TGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACC
CATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATTGAAA
TTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATC
ATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATAT
CCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTA
TCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAA
CACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCT
TGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTTCCAGA
GATTGCTCTACTTTCGCACAGGTATCTAGGAATCGGACTTAGATTTCAGAAG
AATGTAGTATAGTGGATATAATA

Lens culnaris Medik. cv. Gümrah

CTCAACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTA
ATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTC
AAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAAT
ATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAA
TCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCT
TGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCA
AGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTC
AAAGAATGCGCCTTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTA
TGGCAATGTTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACC
CATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAA
TTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTTTTCCTCTAATTAGATC
ATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGGGAATA
TCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGT
ATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAA
ACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATT
CTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAA
GAGATCCTCTACTTGAGAGTAG

Lens culnaris Medik. cv. Karagül

CTCGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTA
ATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTC
AAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAAT
ATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAA
TCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCT
TGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCA
AGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTC
AAAGAATGCGCCTTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTA
TGGCAATGTTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACC
CATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAA
TTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATC
ATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATA
TCCAGAAATCTTTTTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGT
ATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAA
ACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATT
CTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAA
GAGATCCTCTACTTGAGACATTG

Lens culnaris Medik. cv. Yerli Kırmızı

CGTGAACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGT
AATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTT
CAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAA

TATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAA
ATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATC
TTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTC
AAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTT
CAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTT
ATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAAC
CCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACT
AAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAA
ATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTTTTCCTCTAATTAGAT
CATTGGGTAAAGGGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGC
CGGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAAT
ATCCAGAAATTTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTG
TATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTA
AACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAAT
TCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCA
AGAGATCCTCTACTTGAGAGGTAG

Lens culnaris Medik. cv. Sazak

CTGGCTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAA
TTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCA
AAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATA
TGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAAT
CTTTTCGCGTTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTT
GTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAA
GGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCA
AAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTAT
GGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCC
ATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAA
TTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATC
ATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATAT
CCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTA
TCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAA
CACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCT
TGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGA
GATCCTCTACTGAGAGGTAG

Lens culnaris Medik. cv. Kayı

CTCGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTA
ATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTC
AAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAAT
ATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAA

TCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCT
TGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCA
AGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTC
AAAGAATGCGCCTTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTA
TGGCAATGTTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACC
CATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAA
TTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATC
ATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATA
TCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGT
ATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAA
ACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATT
CTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTCCAAG
AGATCCTCTACTGAGACATTG

Lens culnaris Medik. cv. İpek

CATGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTA
ATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTC
AAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAAT
ATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAA
TCTTTTCGCGTTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCT
TGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCA
AGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTC
AAAGAATGCGCCTTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTA
TGGCAATGTTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACC
CATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAA
TTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATC
ATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATAT
CCAGAAATTTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTA
TCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAA
CACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCT
TGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTT

Lens culnaris Medik. cv. Orhas-2019

CTTGCACTGGGTGAAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTG
TAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTT
TCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGA
ATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAA
AATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCAT
CTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTT
CAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCT
TCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATT

TATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAA
CCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGAC
TAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGA
AATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGA
TCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGC
CGGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAAT
ATCCAGAAATCTTTTTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAAGTTTG
TATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTA
AACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAAT
TCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCA
AGAGATCCTCTACTTGAGACGTTAC-

Lens culnaris Medik. cv. Şanlıbey

CGTGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTA
ATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTC
AAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAAT
ATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAA
TCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCT
TGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCA
AGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTC
AAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTA
TGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACC
CATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAA
TTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATC
ATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATA
TCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGT
ATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAA
ACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATT
CTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAA
GAGATCCTCTACTTCGCAAGGTTATCTAGGATTCGGAAATTAGTATTAGAGA
GAAGATCGGGAGTGGGAATATATA

Lens culnaris Medik. cv. Atacan

CTTTTTGACTGGGTGAAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTT
TGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTT
TTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGT
GAATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATT
AAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGC
ATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTC
TTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGG
CTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCA
TTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATA
AACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGC

GACTAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAAT
CGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATT
AAATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTA
AGCCGGTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGGG
AATATCCAGAAATTTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGT
TTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTG
TAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGA
ATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTCC
AAGAGATCCTCTACTTGGAGAAGGTTG

Lens culnaris Medik. cv. Yazlık Yeşil

CTTGTACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGT
AATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTT
CAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAA
TATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAA
ATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATC
TTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTC
AAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTT
CAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTT
ATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAAC
CCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACT
AAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAA
ATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTTTTCCTCTAATTAGAT
CATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATAT
CCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTA
TCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAA
CACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAGGATCAGGTTCAGAAGAATTCT
TGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTCCAAGAG
ATCCTCTACTTGAGAGGGTAG-

Lens culnaris Medik. cv. Emre-20

CTCGCACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGT
AATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTT
CAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAA
TATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAA
ATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATC
TTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTC
AAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTT
CAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTT
ATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAAC
CCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACT
AAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAA
ATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGAT
CATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC

GGTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATA
TCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTA
TCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAA
CACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCT
TGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGA
GATCCTCTACTTGAGAGTTG-

Lens culnaris Medik. cv. Mansur

CTTTGATCTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTG
TAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTT
TCAAAAATTAATCCAAGATTCGTCTTGTTGCTCTATAATTTTTATGTATGTGA
ATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAA
AATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCAT
CTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTT
CAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCT
TCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATT
TATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAA
CCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGAC
TAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGA
AATTGTTATCAAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGA
TCATTGGCTAAAGGGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGC
CGGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAAT
ATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTG
TATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTA
AACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAAT
TCTTGGAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCA
AGAGATCCTCTACTTGGAGACGATTCG-

Lens culnaris Medik. cv. Kanada

CTTGGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGT
AATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTT
CAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAA
TATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAA
ATCTTTTCGCGTTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATC
TTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTC
AAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTT
CAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTT
ATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAAC
CCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACT
AAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAA
ATTGTTATCAAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGAT
CATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATAT
CCAGAAATTTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTA
TCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAA

CACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCT
TGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTTGATTTTTCCAA
AGAGATTCCTTCTACTTTTGCAGAGGTTTATCTAGAAATTCGGGATTTAGTT
TTCTGCAGAAGATAATAGACATGGGCATTATATAACC

Lens culnaris Medik. cv. Şahan

CTTGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTA
ATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTC
AAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAAT
ATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAA
TCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCT
TGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCA
AGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTC
AAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTA
TGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACC
CATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAA
TTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATC
ATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATAT
CCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTA
TCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAA
CACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCT
TGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGA
GATCCTCTACTTGAGAGTAG

Lens culnaris Medik. cv. Eva-2017

CTTGGTCTGGGTGAAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTG
TAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTT
TCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGA
ATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAA
AATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCAT
CTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTT
CAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCT
TCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATT
TATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAA
CCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGAC
TAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGA
AATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGA
TCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGC
CGGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAAT
ATCCAGAAATTTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTG
TATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTA
AACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAAT

TCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCA
AGAGATCCTCTACTTGAGACGTAC

Lens culnaris Medik. cv. Yürekli

TYWWYYGGGTGAGAWGCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAA
TTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCA
AAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGKTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATA
TGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAAT
CTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGARAGCATCTT
GKAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAA
GGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCA
AAGAATGSGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTAT
GGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAARAACGATCAATATAAACCC
ATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGKGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAA
TTGTTATCAAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATC
ATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCC
GGTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATA
TCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAAGTTTGT
ATCGAAWAAAGTAWATACTTCGGCCTTTCTTGTATWAAAMCTTTGGCTTGT
AAACACAAAAGTACTGTWCGCGCTTTTTTTGAAARATCAGGTTCAGAAGAT
TYCTTGCAAGATTCTTTACAGAGAGARRAATTCTTTCTTGATTTTCCARGRAT
TCYTCTACYTGGARAAGGTWTCYTARAAATCGGAATGTMGTATTTGGAWW
WTTWA

EK-3 BOLD veritabanına yüklenen *trnH-psbA* ve *matK* barkod lokuslarına ait dizi bilgileri

***Lens culinaris* cv. Çiftçi (*trnH-psbA*)**

Illustrative Barcode

Nucleotide Sequence

TTTCTGCCTTGATCCMCTTGGCTMCATCCCCCCTATAACTATGTCTAAATTATACAACTTTTTTATACCTTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AGAATACTAAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGTAGAKGGACTTCGAA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-20 05:51:05.062401
Sequence Runsite:	Trakya University

***Lens culinaris* cv. Özbek (*trnH-psbA*)**

Illustrative Barcode

Nucleotide Sequence

TTTMTSCCYTGATCCMCTTGGSTACMTCCSCCCTCWAAMTATGTCTAAATTATACAACTTTTTTATACCTTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AGAATACTAAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGWATCCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGAGCTTC

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-20 06:50:54.255878
Sequence Runsite:	Trakya University

***Lens culinaris* cv. Kafkas (*trnH-psbA*)**

Illustrative Barcode

Nucleotide Sequence

TTWCTSCCYTGATCCMCTTGGCTACMTCCSCCCTGAAAACTATGGTCTAAATTATACAACTTTTTTATACCTTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAA
AAAAAAGGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAA
AAAGAATACTAAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGRGCTTCG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-20 05:54:09.021286
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Fırat-87 *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
TTTCTSCCTTGATCCMCTTGGSTMCATCCSCCCTACAACTATGTCTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAA
AAAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTRRAKGGAGCTTCGA
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-20 08:17:49.153816
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Şakar *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
TTTYTSCCYTGWTCCMCTTGGCTMCMTCCSCCCTATAACTATGTTTAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAAA
AAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAA
GAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGAGCTTCG
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-20 08:21:31.2931
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Seyran-96 *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
TTTYTSCCYTGATCCMCTTGGSTACMTCCSCCCTATAACTATGTYTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAA
AGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGASCTTCGA
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-20 08:37:36.124593
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Evirgen *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TTTCTSCCYTGATCCMCTTGGCTMCMTCCSCCCTAWAACTATGTYTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARATGGASCTTCGA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-20 08:38:30.368717
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Tigris *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TTTTCTSCCYTGATCCMCTTGGCTMCMTCCSCCCTAWAACTATGTTTAAATTWTACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAA
AAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAA
AAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGAGCTTCGAA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-20 08:43:44.054292
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Çağıl *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TTTYTGCCYTGATCCMMTTGGCTACATCCSCCCTAWAACTATGTTCTATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAAA
AAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAA
AAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTACCTTAAACMAAAACCTTATCCATTTGTRAATGGAGCTTCGAYMA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:18:49.15128
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Altıntoprak *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TATTTTACCCCTTGATCCCCTGGGCCCCCTCCCCCCTATAACTGTCTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAA
AAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATAKGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAA
AAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATTTCAMCAAGGTTTATTTTCCTCCTTTACTTTCAAAAACTCKTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGTARAAGGAGCTTCGAAAMA
AMA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:19:22.78053
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Meyveci-2001 *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TTACTSCCTTGWTCCMCTTGGCTMCMTCCSCCCTAWAACTATGTCTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AAAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCRTATCCTTAAACCAAAACCTTWTCCWTTTGTARAKGGASCTTCGAA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:20:05.41709
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Ankara Yeşili *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TTWCTGCCTTGWTCCMCTTGGCTACMTCCSCCCTGAAAACTATGGTCTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAA
AAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAA
AAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGRGCTTCG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:25:59.162247
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Sultan-1 *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TTTYTSCCTTGATCCMCTTGGCTMCMTCCSCCCTAWAACTATGTCTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGWATCCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGAGCTTCGA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:22:16.885857
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Ceren *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TTWCTSCCYTGATCCMCTTGGCTACMTCCSCCCTGAAAACTATGGTCTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAA
AAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAA
AAARAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGTARAKGGAGCTTCGAA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:27:05.003495
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Yusufhan *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

ATCTGCCTTGATCCACTTGGCTCCAMCCGCCCTKCAATTATTTTTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAAA
AAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAA
GAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTWTCCATTTGTARAKGGAGCTTCG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:26:30.73223
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Gümrah *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TTTCTSCCYTGATCCMCTTGGSTACATCCSCCCTATAACTATGTCTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGWATCCTTAAACCAAAACCTTWTCCWTTTGTARAKGGRGYTTCGAA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:29:08.246054
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Bozok *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

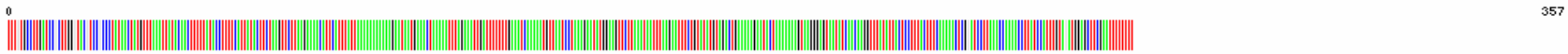
TTTCTGCCTTGATCCACTTGGSTACMTCCCCCCYATAAMTATGTYTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AAAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGWAGAKGGAGCTTCGAA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:28:35.362742
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Karagül *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TTTYTGCCTTGATCCMCTTGGSTACMTCCSCCCTATAACTATGTTTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGWATCCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGTARATGGAGCTTCGAATTTT
TTTT

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:30:06.13967
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Yerli Kırmızı *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
TTTYTSCCTTGATCCMCTTGGSTMCMTCCSCCCTAWAACTATGTTTAAATTAWACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGGTTTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTCCAAAAACTCGWATCCTTAAMCMAAAACCTTWTCCWTTTGTARAKGGASCTTCGAAAA
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:30:47.762888
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Sazak *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
TTTMTSCCYTGATCCMCTTGGSTACMTCCSCCCTCWAAMWAKGTCTAAATTAWACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGRSCTTCGR
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:32:30.046044
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Kışlık Yeşil *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
TTWCTSCCYTGATCCMCTTGGCTACMTCCSCCCTGAAAACTATGGTCTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAA
AAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAA
AAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGRGCTTCG
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:34:25.169801
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Kayı *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
TTTTCTSCCYTGATCCMCTTGGCTMCMTCCSCCCTAWAWMWWKGTCCTAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAA
AAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAA
AAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCWTTTGTARAKGGASCTTCGR-
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:33:25.390465
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Orhas-2019 *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
TTTYTGCCYTGATCCMMTTGGCTACATCCSCCCTAWAACTATGTTCTATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAAA
AAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAA
AAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTACCTTAAACMAAAACCTTATCCATTTGTRAATGGAGCTTCGAYMA
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:36:07.871493
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. İpek *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

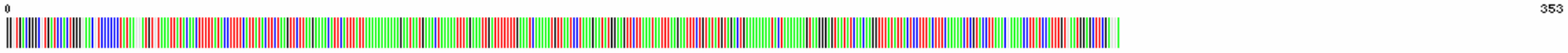
```
TTYTGCCYTGATCCMMTTGGCTACATCCSCCCTAWAACTATGTTCTATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAAAA
AAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAAAA
AATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTWTATTTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTACCTTAAACMAAAACCTTATCCATTTGTRAATGGAGCTTCGAYMA
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-23 08:49:03.575732
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Şanlıbey *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

GGWTGACGGGCMTGATCCACTGGGSAACMTCCCCCCTATAASKATGTSTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAA
AAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGA
AAAAAAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTACCTTAAACMAAAACCTTATCCATTTGTRAATGGAGCTTCGAYMA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:36:43.722104
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Atacan *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TTAMTSCCYTGRTCCMCTTGGCTMCATCCCCCCTATAACTATGTCTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AGAATACTAAAAAAAGTAACTAGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTCAAAAAACTTKKGRWYCTWWWMMWMAGACCTTATCCATTTGTAGAKGGACTTCGAA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:41:13.471656
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Yazlık Yeşil *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TTTTCTGCCTTGATCCCCTTGGCTACCTCCCCCCTATAACTATGTTTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAA
AAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGTAAATGGAGCTTCGA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:45:05.621817
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Ahsen *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
TTTCYSCCTTGATCCMCTTGGCTACATCCSCCCYAWAACTTTGTCTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTAYCCTTAAACCAAAACCTTWTCCATTTGKAGATGGGGCTTCGAAA
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:44:21.612652
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Emre-20 *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
WTTTYTGCCYTGATCCMCTTGGSTACMTCCSCCCTATAAYTATGTYTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAA
AAAAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGACTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGWAGAKGGAGCTTCGAA
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:46:38.812678
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Mansur *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
TTTCYSCCTTGATCCMCTTGGCTACATCCSCCCYAWAACTTTGTCTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAAA
AGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTAYCCTTAAACCAAAACCTTWTCCATTTGKAGATGGGGCTTCGAAA
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:48:02.648362
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Şahan *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

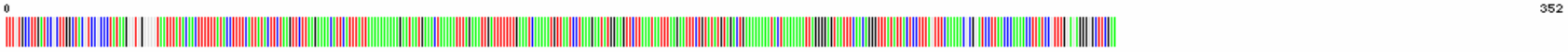
```
TTTATATGCCTTGATCCACTTGGCTACATCCCCCCTATAACTATGTTTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAA
AAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAA
AAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGTAGATGGAGCTTCGAAGA
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:50:40.336429
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Sultani *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
TTTYTGCCTTGATCCMCTTGGCTACMTCCSCCCTATAAGWKTKGKYMWTAATTTATACAACTTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAA
AAAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGA
AAAAAAATACTAAAAAAATTAGGGGAGTAATTTCAACAGGGTTTATATTACTCCTTTAYTTTCAAAAACYCGWATCCTTAACCCAAAACCTTATCCWTTTGWARAGGGRGCTTCGAA
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:49:39.491804
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Tragen-301 *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

```
TTTTTCTCCCTTGATCCACTTGGCTACATCCCCCCTATAACTATGTTTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAA
AAAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAA
AAAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGAATCCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGTAGATGGAGCTTCGAAAA
AA
```

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:54:45.153056
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Eva-2017 *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

TTTCTGCCTTGATCCACTTGGSTACMTCCCCCCYATAAMTATGTYTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAA
AAAAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATTATTACTCCTTTACTTTCAAAAAGCTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGWAGAKGGAGCTTCGAA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:53:33.361339
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Yürekli *(trnH-psbA)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

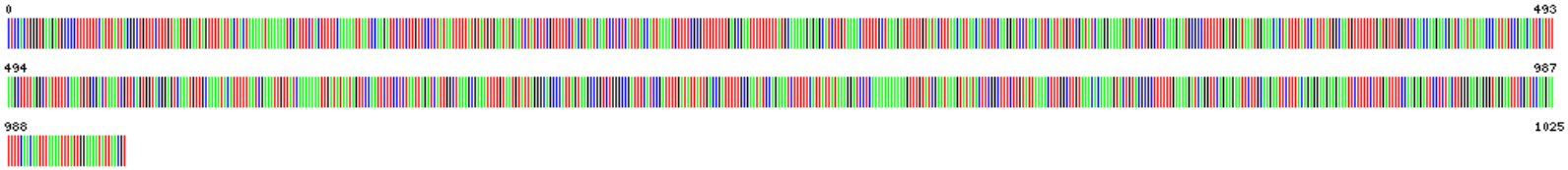
TTTACTGCCTTGATCCACTTGGCTACATCCCCCCTATTACTATGTCTAAATTATACAACTTTTTATACCTTTTCATTATACTTCTAAGTTCTTAAGAAAACATTCATTTATTAAAAAAA
AAAAAGAATAATGAAACTAAAAATTTAGAAATTGATTTTTTTGAAATCAAAAATGTTAATCCTAAAGAATATGGAAGTTCTTAAATAATTTAAGAATTTCTGTATATGTAGACTGAAA
AAGAATACTAAAAAAAGTAAGGGAGTAATATCAACAAGGTTTATATTACTCCTTTACTTTCAAAAACTCGTATCCTTAAACCAAAACCTTATCCATTTGTAAATGGAGCTTCGA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	N/A (Non-coding marker)
Last Updated:	2020-08-21 05:55:21.064141
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Çiftçi *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

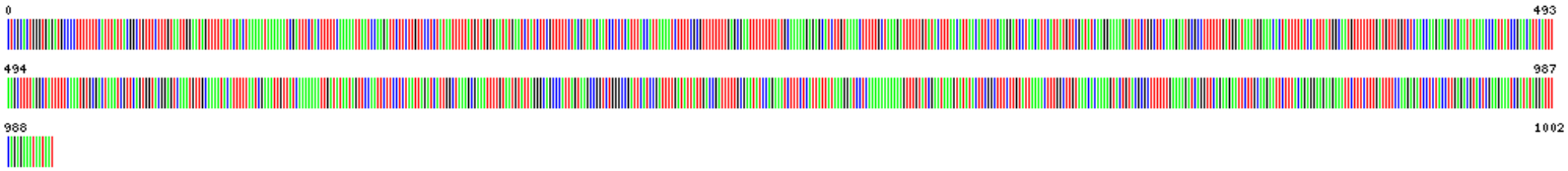
CTCCACTGGGTGAAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTC
TATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACT
TTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATT
TTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGTTCAGTGGTACGGAGT
CAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGT
CTGGGCCGATTTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTTTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATT
AAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATTCCTCTACTTG
GGAAGAGGGTAGGAATTTCGATCCAAGAATTTTCAACAATTTAAAATTTATTGGAAAATATTAACGT

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-21 06:00:18.792285
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Özbek *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

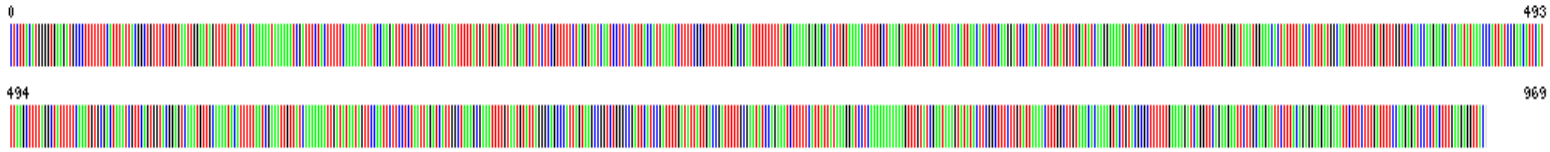
CTCGCACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTC
TATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACT
TTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATT
TTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGTTCAGTGGTACGGAGT
CAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGT
CTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTA
AAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCTCTACCTTGAG
ACGTACTCGAAGAAATCGATATAGGATTTCAGAGAAATAATAAT

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-21 06:02:22.066615
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Kafkas *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

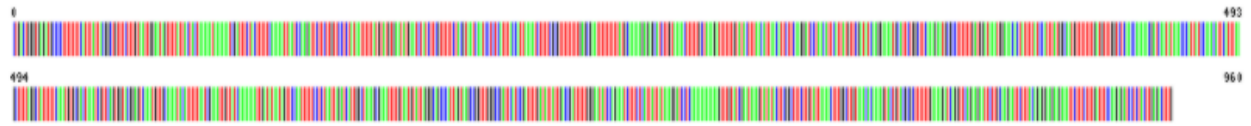
CTCTTACATGGGGTGAAGATGCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCC
TCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAA
CTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTA
TTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGTTCAGTGGTACGGA
GTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCG
GTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTTTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTAT
TAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCTCTACTTTG
AAGAGGTTAC-

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:15:18.305551
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Fırat-87 *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

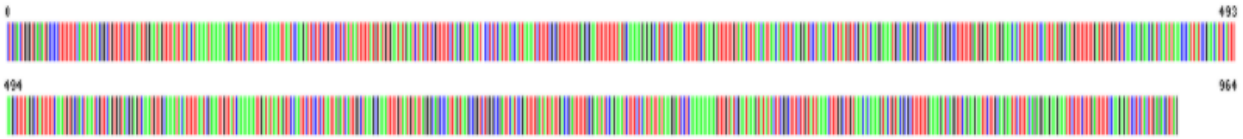
CTGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTTTT
TCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAA
AATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAAAACGATCAATATAAACCCATTATCCAAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAAT
CGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTTTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGATTT
TGATATTATTGACCGATTTTTGGGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAG
AAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTCCAAGAGATCCTCTACTTGAGACTTTG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:16:01.311823
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Altıntoprak *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

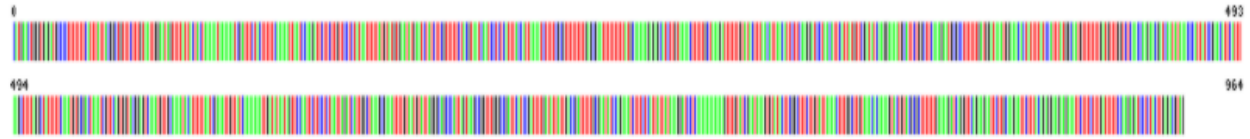
CTCGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTT
TTCTACGTAATCAAT-CCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGG
AAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAA
ATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTCTGGGCCGATTCATCCGAT
TTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCA
GAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTTCCAAGAGATCCTCTACTTGAGACGTTAG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:19:38.263468
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Meyveci-2001 *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

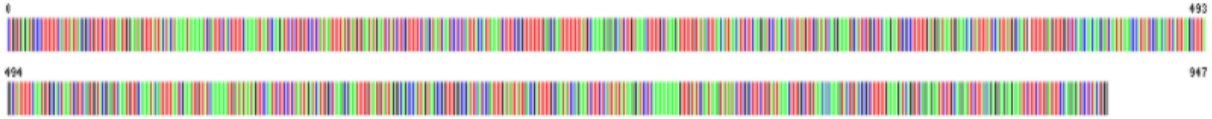
CATGAACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTT
TTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGG
AAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAA
ATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGAT
TTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTGTATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTC
AGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTTCCAAGAGATCCTCTACTTGAGACGTAG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:21:17.267351
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Ankara Yeşili *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

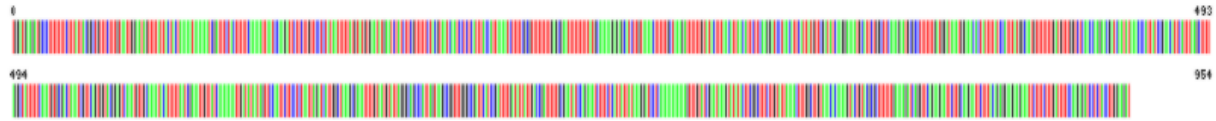
CTGGTGAGATGCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGT
AATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCAT
TCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGKTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAACAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGTTCAG
TGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATT
ATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATT
CTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCTCTACTGGG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:24:03.839273
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Sultan-1 *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

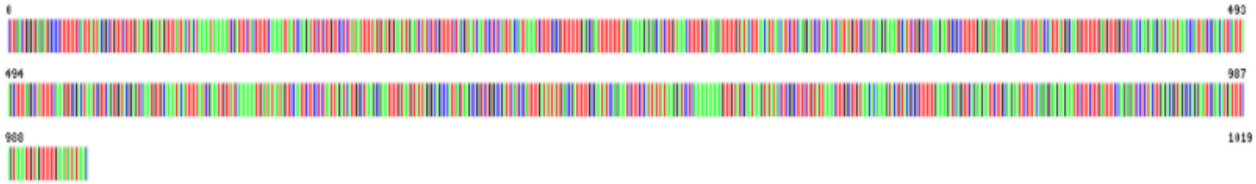
TGGATGAAGATGCCCTTTTTTTCTTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACG
TAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCA
TTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGTTCA
GTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATAT
TATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAAT
TCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCTCTACCTTGGAAGAT

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:22:54.145047
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Ceren *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

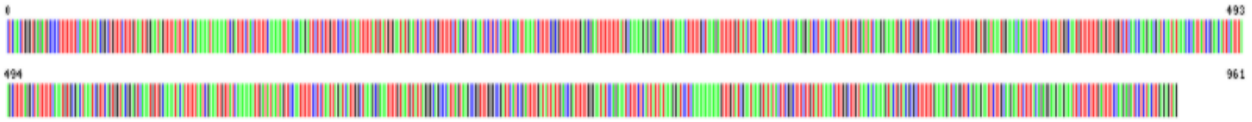
CTTGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTAT
GTGAATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACA
TTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAG
AACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTC
CAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAA
GGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGA
AGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCTCTACTTGAGACGGTAGCGCAGGAATTCGAACATGATTTTCAGTAAAATTGTAGTTTTTTGAAATATATAAAC

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:26:43.965376
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Gümrah *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

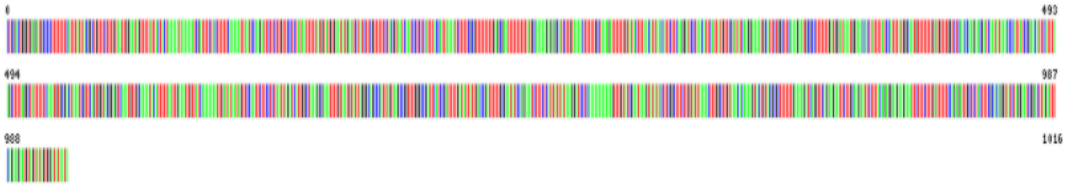
CTCAACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTT
TTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGA
AAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAA
TCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTTTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGATT
TTGATATTATTGACCGATTTTTGGGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCA
GAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCTCTACTTGAGAGTAG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:28:54.365656
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Bozok *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

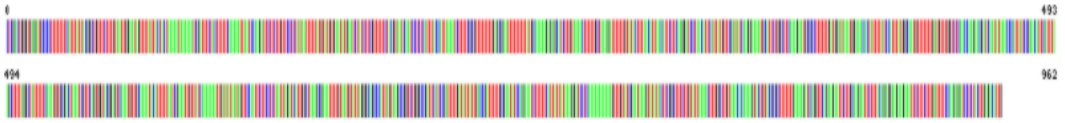
CTCGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTT
TTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGA
AAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAA
TCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATTGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGATT
TTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCA
GAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTTCCAGAGATTGCTCTACTTTCGCACAGGTATCTAGGAATCGGACTTAGATTTCAGAAGAATGTAGTATAGTGGATATAATA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:27:39.190135
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Karagül *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

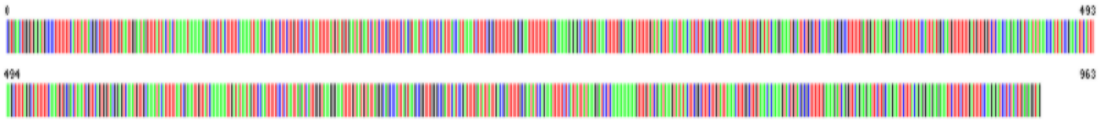
CTCGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTT
TTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGA
AAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAA
TCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTCTGGGCCGATTCATCCGATT
TTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTTTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCA
GAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCCTCTACTTGAGACATTG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:29:35.043839
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Yerli Kırmızı *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

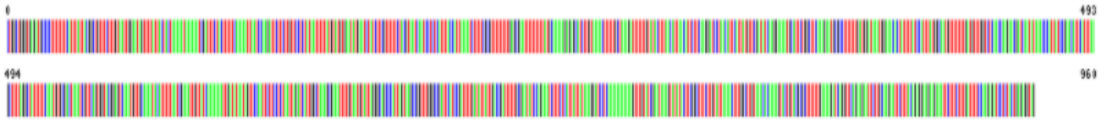
CGTGAACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTT
TTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGG
AAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAA
ATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTTTTCCTCTAATTAGATCATTGGGTAAAGGGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGAT
TTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATTTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTC
AGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCTCTACTTGAGAGGTAG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:32:25.474372
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Sazak *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

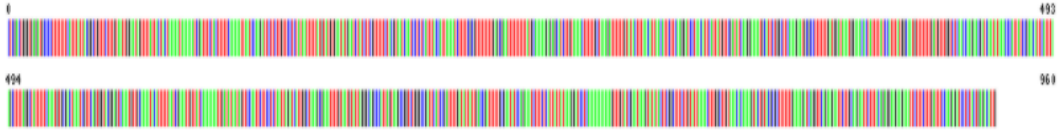
CTGGCTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTTT
TCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAA
AATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAAT
CGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGATTT
TGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:36:10.472297

Lens culinaris cv. Kayı *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

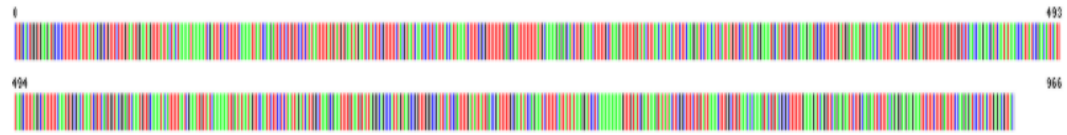
CTCGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTCCAAGAGATCCTCTACTGAGACATTG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:36:55.164516
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Orhas-2019 *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

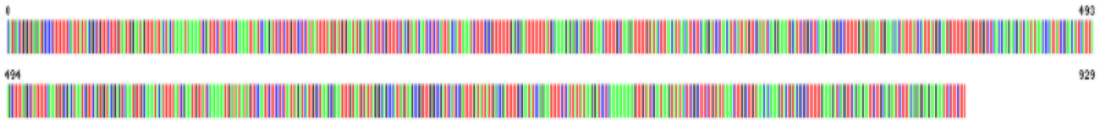
CTTGCACTGGGTGAAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTCCAAGAGATCCTCTACTTGAGACGTTAC-

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:38:34.292694
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. İpek *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

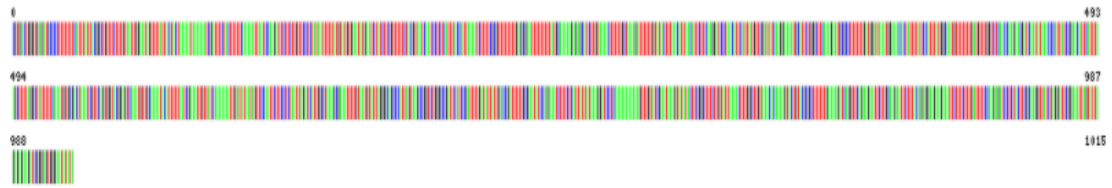
CATGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATTTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTT

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-23 08:52:24.702797
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Şanlıbey *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

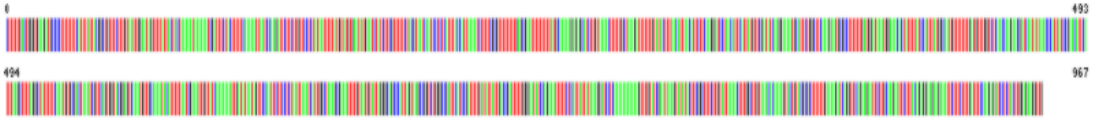
CGTGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTCTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCTCTACTTCGCAAGGTTATCTAGGATTCGGAAATTAGTATTAGAGAGAAGATCGGGAGTGGGAATATATA

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:39:15.423901
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens curinaris cv. Atacan *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

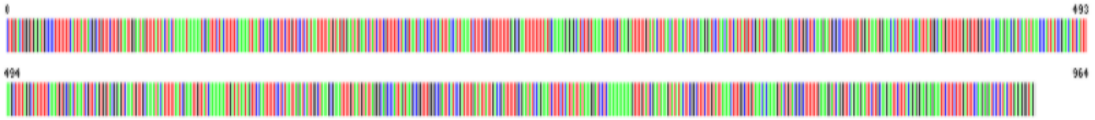
CTTTTTGACTGGGTGAAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTC
GTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCA
AGGAAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGAC
TAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAAATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTCTGGGCCGATTCATCC
GATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGGGAATATCCAGAAATTTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGG
TTCAGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTCCAAGAGATCCTCTACTTGGAGAAGGTTG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:41:07.890033
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens curinaris cv. Yazlık Yeşil *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

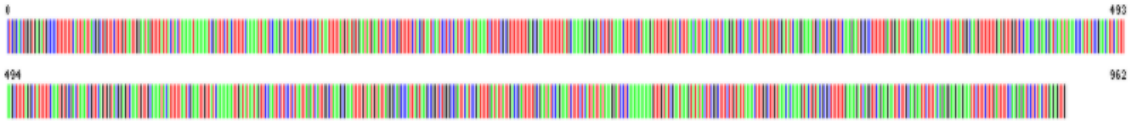
CTTGTACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTT
TTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGG
AAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAA
ATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTTTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGAT
TTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAGGATCAGGTTC
AGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTCCAAGAGATCCTCTACTTGAGAGGGTAG-

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:42:20.110892
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens curinaris cv. Emre-20 *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

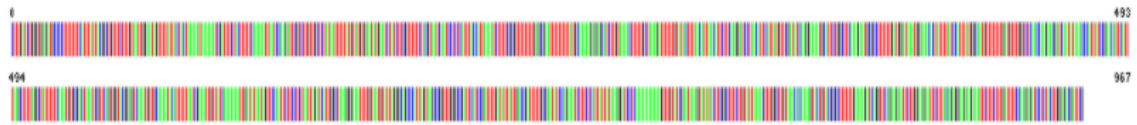
CTCGCACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTT
TTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGG
AAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAA
ATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTCTGGGCCGATTCATCCGAT
TTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCA
GAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCTCTACTTGAGAGTTG-

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:43:02.459711
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens curinaris cv. Mansur *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

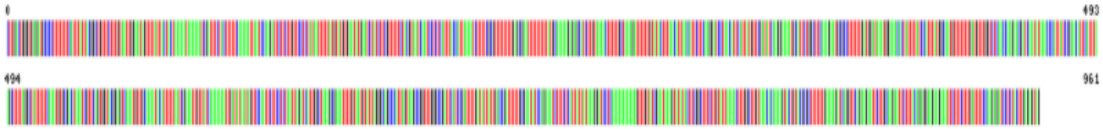
CTTTGATCTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCGTCTTGTTGCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGT
TTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAG
GAAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTA
AATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGGGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGA
TTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTT
CAGAAGAATTCTTGGAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCTCTACTTGGAGACGATTCG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:44:12.171838
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Şahan *(matK)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

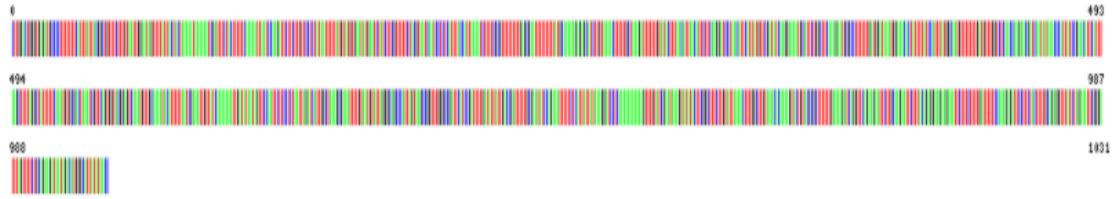
CTTGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAGAGATCCTCTACTTGAGAGTAG

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:45:48.060145
Sequence Runsite:	Trakya University

Lens culinaris cv. Sultani *(matk)*

Illustrative Barcode



Nucleotide Sequence

CTTGGACTGGGTGAGATGCCCCTTTTTTTCATTTATTACGGCTGTTTCTTTGTAATTGGAATAGTTTTATTACTACTAAAAATAAAAAATCGATTTCTACTTTTTCAAAAATTAATCCAAGATTCTTCTTGTTCCTCTATAATTTTTATGTATGTGAATATGAATCTATCTTCGTTTTTCTACGTAATCAATCCTCTCATTTACCATTAAAATCTTTTCGCGTTTTTTTTGAGCGAATTTTTTTTTATGCAAAAAGAGAGCATCTTGTAAAACTTTTTGCTAAAGATTTTTTGTATACTTTAACATTAACATTCTTCAAGGATCCTAACATTCATTATGTTCGATATCAAGGAAAATGCATTCTGGCTTCAAAGAATGCGCCTTTTTTGATGGATAAATGGAAACACTATTTTATCCATTTATGGCAATGTTTTTTTGATGTTTGGTCTCAACCAAGAACGATCAATATAAACCCATTATCCGAACATTCATTTAAGCTTTTAGGCTATTTTTCAAATGTGCGACTAAATCGTTCAGTGGTACGGAGTCAAATGTTGCAAAATACATTTTTAATCGAAATTGTTATCAAAAAAATTGATATAATAGTTCCAATTCTTCCTCTAATTAGATCATTGGCTAAAGCGAAATTTTGTAATGTATTAGGGCAGCCCATTAGTAAGCCGGTTTGGGCCGATTCATCCGATTTTGATATTATTGACCGATTTTTGCGAATATCCAGAAATCTTTCTCATTATTATAAAGGATCCTCAAAAAAAAAAAGTTTGTATCGAATAAAGTATATACTTCGGCTTTCTTGTATTAAAACTTTGGCTTGTAAACACAAAAGTACTGTACGCGCTTTTTTGAAAAGATCAGGTTCAGAAGAATTCTTGCAAGAATTCTTTACAGAGGAAGAAGAAATTCTTTCTTTGATTTTCCAAAGAGATCCTCTACTTTTGCAGAGGTTTATCTAGAAATTCGGGATTTAGTTTTCTGCAGAAGATAATAGACATGGGCATTATATAACC

Sequence Metadata

Genbank Accession:	N/A
Translation Matrix:	Standard Code
Last Updated:	2020-08-22 04:45:05.364831
Sequence Runsite:	Trakya University

ÖZGEÇMİŞ

Metin Burak TATLISES, 1994 yılında Edirne'de doğdu. İlköğretim, ortaöğretim ve lise eğitimini Edirne'de tamamladı. 2017 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünden mezun oldu. 2017 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoteknoloji ve Genetik Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.