

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DİYARBAKIR YÖRESİ KIL KEÇİLERİNİN
MOLEKÜLER FİLOGENETİK ANALİZİ**

Aylin ÇAKMAK

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2019**

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DİYARBAKIR YÖRESİ KIL KEÇİLERİNİN
MOLEKÜLER FİLOGENETİK ANALİZİ**

Aylin ÇAKMAK

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2019**

Dr. Öğr. Üyesi Selahaddin KİRAZ danışmanlığında, Aylin ÇAKMAK'ın hazırladığı “**Diyarbakır Yöresi Kıl Keçilerinin Moleküler Filogenetik Analizi**” konulu bu çalışma 24/10/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Ayfer BOZKURT KİRAZ

Üye : Doç. Dr. Şahin ÇADIRCI

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR

Bu Tezin Zootekni Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 17179

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal	15
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Genomik DNA izolasyonu	15
3.2.2. PCR çalışmaları	16
3.2.3. DNA polimorfizmi	17
3.2.4. Filogenetik analiz.....	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	20
4.1. Genomik DNA İzolasyonu	20
4.2. mtDNA D-loop Gen Bölgesi Sonuçları.....	20
4.3. DNA Dizileme Sonuçları	21
4.4. Filogenetik Analiz Sonuçları	22
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	32
KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ.....	36
EKLER.....	37

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DİYARBAKIR YÖRESİ KIL KEÇİLERİNİN MOLEKÜLER FİLOGENETİK ANALİZİ

Aylin ÇAKMAK

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Selahaddin KIRAZ
Yıl: 2019, Sayfa: 56

Bu çalışmada, Diyarbakır yöresindeki Kıl keçilerinin filogenetik yapıları moleküler tekniklerle belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın hayvan materyalini, Diyarbakır yöresinde yetiştirilen Kıl keçileri oluşturmuştur. Kıl keçilerinde D-loop bölgesi dizisine göre; toplam bölge sayısı, G+C oranı, polimorfik bölge sayısı, haplotip sayısı, haplotip farklılığı ve nükleotid farklılığı değerleri sırasıyla, 481, 0.378, 37, 20, 1.000 ± 0.0016 , ve 0.01601 ± 0.00006 olarak bulunmuştur. Kıl keçisi haplotipleri arasında genetik uzaklıklar 0.002-0.034 arasında hesaplanmıştır. Bu çalışmadaki keçi haplotiplerin D-loop dizileri ve referans dizi (A, B, C, D, F ve G soyları için) ile birlikte oluşturulan Neighbor-Joining (N-J) filogenetik ağaçta, 20 haplotip A soyunda yer almıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Evcil keçi (*Capra hircus*), mtDNA, filogenetik

ABSTRACT

MSc Thesis

MOLECULAR PHYLOGENETIC ANALYSE OF HAIR GOATS IN DİYARBAKIR REGION

Aylin ÇAKMAK

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor :Assist. Prof. Dr. Selahaddin KIRAZ
Year: 2019, Page: 56

In this research, determination of phylogenetic tree of goats in Diyarbakır province using molecular techniques was the main goal. Hair goats raised in Diyarbakır province were used as the animal materials. In Hair goats, base on D-loop sequence; the number of DNA sequence, G + C ratio, polymorphic region number, the number of haplotypes, haplotype diversity and nucleotide diversity were calculated as 481, 0.378, 37, 20, 1.000 ± 0.016 , and 0.01601 ± 0.00006 , respectively. The genetic distance was calculated as 0.002-0.034 between haplotypes. Neighbor-Joining (N-J) phylogenetic tree formed in this research using goat haplotype D-loop sequences and reference sequences (for A, B, C, D, F and G lineages), 20 haplotypes were in A lineage,

KEY WORDS: Domestic goat (*Capra hircus*), mtDNA, Phylogenetics

TEŞEKKÜR

Tez çalıŐmasının planlanması ve devam ettirilmesi aŐamalarında bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen danışmanım olan hocam Sayın. Dr. Öğr. Üyesi Selahaddin KİRAZ 'a çok teşekkür ederim. Çalışma esnasında bana yardımcı olan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim süresince bana her konuda yardımlarını esirgemeyen ve sabır göstermeye çalışan aileme çok teşekkür ediyorum.

Ayrıca maddi destek sağlayan HÜBAK birimine teşekkür ederim.



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1.1. Mitokondriyal genom.....	3
Şekil 2.1. Keçi mtDNA haplogrupları.....	7
Şekil 2.2. Keçi mtDNA haplogruplarının coğrafik dağılımı	7
Şekil 2.3. Asya keçilerin mtDNA soyların dağılımı.....	8
Şekil 2.4. Anadolu yerli keçi ırkları ve referans sekanslar ile birlikte N-J filogenetik ağaç	10
Şekil 2.5. Umman keçisi 3 mtDNA haplogrubun coğrafi yayılışı.....	13
Şekil 4.1. Kıl keçilerinden izole edilen DNA'lar	20
Şekil 4.2. D-loop bölgesi PCR ürünü jel görüntüsü	21
Şekil 4.3. D-loop bölgesi DNA dizi kromatoğramı	21
Şekil 4.4. Kıl keçisi haplotipleri NJ filogenetik ağaç	24
Şekil 4.5. Kıl keçisi haplotipleri ile referans keçiler N-J ağacı (rooted)	26
Şekil 4.6. Kıl keçisi haplotipleri ile referans keçiler N-J ağacı (unrooted)	27
Şekil 4.7. Kıl keçisi haplotipleri ile yerli keçiler N-J ağacı	28
Şekil 4.8. Kıl keçisi haplotipleri ile yerli keçiler N-J ağacı	29
Şekil 4.9. Kıl keçisi haplotipleri ve yabancı keçiler N-J ağacı	30
Şekil 4.10. Kıl keçisi haplotipleri ve yabancı keçiler N-J ağacı	31

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1. Keçi mtDNA genlerinin baz uzunlukları ve bölgeleri	3
Çizelge 3.1. PCR karışımı	17
Çizelge 3.2. PCR şartları	17
Çizelge 3.3. Keçilerde Referans olarak verilen mtDNA Haplogruplar	19
Çizelge 4.1. Keçilerde D-loop gen sekansına göre DNA polimorfizmi	22
Çizelge 4.2. Keçi haplotipleri arasında genetik uzaklıklar	25



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A	Adenin
G	Guanin
C	Sitozin
T	Timin
DNA	Deoksiriboz Nükleik Asit
EDTA	Ethylendinitrilotetraasetat
bç	Baz çifti
dH ₂ O	Distile su
dNTP	Deosi nükleotid trifosfat
dk	Dakika
Et-Br	Etidium Bromür
HCl	Hidroklorik asit
G-C	Guanin-sitozin
kb	Kilobaz
gr	Gram
lt	Litre
µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre
M	Molar
U	Ünite
mM	Milimolar
µmol	Mikromol
NaCl	Sodyum klorür
pmol	Pikomol
EBI	Euopan bioinformatics Institute
mg	Miligram
ml	Mililitre
PZR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
sp.	Tür
TBE	Tris-Borik asit-EDTA
TE	Tris-EDTa
K2P	Kimura-2-parametre model
UPGMA	Unweighed Pair Group Method of Aritmetic Averages
N-J	Neighbor-Joining metot
HG	Haplogrup
H _d	Haplotip farklılığı
T _m	Erime sıcaklığı
Π	Nükleotit farklılığı
UV	Ultraviyole
V	Volt
w	Ağırlık

1. GİRİŞ

Etinden, sütünden, kıl ve derisinden yararlanılan keçiler, uygarlığın gelişimine paralel olarak evciltilmeye başlanmış ve bugün dünyanın bütün kıtalarına yayılmışlardır. Türkiye’de keçicilik, genellikle orman içi-kenarı bölgeler, tarıma uygun olmayan araziler ile step alanlarda yapılmaktadır. Keçi yetiştiriciliği, kırsal alanlarda yaşayan insanların geçimine önemli katkı sağlamaktadır. Keçiler zor çevre şartlarına kolaylıkla uyum sağlayan ve adaptasyon yetenekleri iyi olan hayvanlardır. Kaba yemleri özellikle ağaç dal ve yapraklarını iyi bir şekilde değerlendirmeleri ile birlikte diğer çiftlik hayvanları için uygun olmayan arazi şartlarına sahip alanlardaki yemlerden etkin bir şekilde yararlanmaktadırlar. Keçi varlığı Dünya’da 1 034 406 504 baş (FAOSTAT, 2017), Türkiye’de ise 10 345 299 baş olarak belirtilmiştir (FAOSTAT, 2017).

Filogenetik ilişkilerin analizinde sadece morfolojik veya biyokimyasal yöntemler gibi geleneksel yöntemlerin kullanılması yanında günümüzde moleküler yöntemlerinde kullanılması kaçınılmazdır. Ayrıca geleneksel yöntemlerle sonuçlar araştırmacılara göre farklılıklar gösterebilmektedir. Bu nedenlerle artık geleneksel yöntemlerin yanı sıra moleküler yöntemler de filogenetik analizlerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. DNA düzeyinde yapılan çalışmalarla, daha güvenilir ve hızlı sonuçlar elde edilmektedir. DNA dizi analizi yöntemi ile varyasyon şeklinin gözlenebilmesi, bunun yanında farklı laboratuvar sonuçlarının direk karşılaştırılabilmesi, DNA sekansların yayımlanması ve elektronik veri tabanlarında saklanması, sekans sonuçların doğrulanması DNA dizi analizi yönteminin avantajları arasındadır.

DNA sekans bilgilerini kullanarak filogenetik ağaçların oluşturulmasında başlıca aşamalar; Dizilerin hizalanması (Multiple Sequences Alignment), nükleotid yer değiştirme modeli (substitution model) seçimi (Kimura-2-paremetre, Jukes-Cantor vs.), filogenetik ağaçların oluşturulması (Neighbor-Joining, UPGMA ağacı vs.) olarak sıralanmaktadır.

Nükleotid ya da aminoasit dizilerinin ikili ya da çoklu karşılaştırılarak bu dizilerin homolog bölgelerinin hizalanması işlemidir. Hizalama dizilerin hangi pozisyonunda farklılaşmalar olduğunu gösterir. Hizalama sonrasında eşlenen nükleotidler genellikle yıldız (*), eşlenmeyen nükleotidler boşluk, boşluklarda (gap) (-) ile simgelenir. Hizalamadaki boşluk (gap) evrim süresince bir ya da daha fazla dizi karakterlerinin insersiyon (ekleme) ya da delesyonlardır (kayıp).

Dizilerin hizalanması için popüler olan *Clustal W* ve *Clustal X* bilgisayar programları geliştirilmiştir (Thompson ve ark., 1994). Avrupa Biyoinformatik Enstitüsü (EBI: European Bioinformatics Institute) web portalında bulunan *Clustal W*, nükleotid veya protein dizileri arasında homolog (benzer) bölgeleri hizalamak için yaygın olarak kullanılan programdır. İki DNA dizisi arasında uzaklık matrisine (DNA identity matrix) göre veya iki protein dizisi uzaklık matrisine (PAM veya BLOSUM) göre hizalama yapar ve bir homoloji skoru hesaplar.

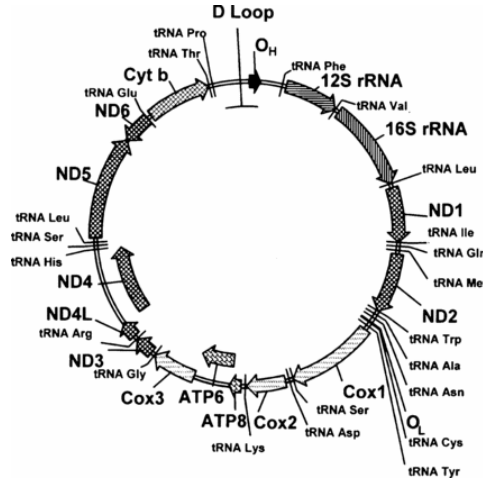
Mutasyonlar, normal dizide bazların yer değişmesiyle (substitution), diziyeye bazların eklenmesi (insertion) veya bazların çıkarılmasıyla (deletion) oluşmaktadır. DNA dizisinde görülen yer değiştirmeler transisyon (α) ve transversiyon (β) şeklinde gerçekleşebilir (Nei, 1987). Bu değişime ilişkin temel model Jukes-Cantor modeli, tüm nükleotid baz frekanslarını eşit kabul eder ($\pi_A=\pi_T=\pi_G=\pi_C=1/4$) ve bütün yer değiştirmeler (transisyon/transversiyon oranı) eşit olasılığa sahiptir (Jukes and Cantor, 1969). Kimura-2-parametre model, tüm nükleotid baz frekanslarını eşit kabul eder ($\pi_A=\pi_T=\pi_G=\pi_C=1/4$) fakat yer değiştirme oranlarının frekansları farklıdır (Kimura, 1980).

Dizi hizalanması sonucu elde edilen hesaplanmış evrimsel mesafeler (genetik uzaklık veya benzerlik), her bir takson çifti arasındaki mesafelerin bir matrisinin oluşturulmasında kullanılabilirler. Matristeki bu çiftlerli mesafe skorlarına dayanarak tüm taksonlar için bir filogenetik ağaç oluşturulabilir. Bu algoritmalar, aritmetik ortalamayı kullanarak ağırlıklı olmayan çift grup yöntemini (UPGMA: unweighted pair group method) ve komşu birleştirme (NJ: neighbor-joining) yöntemini içerirler (Saitou and Nei, 1987).

Evcil keçi (*Capra hircus*) mtDNA sekans verileri GenBank'tan alınarak (AF533441), mtDNA genlerinin baz uzunlukları ve bölgeleri Çizelgede 1.1'de sunulmuştur. Örnek bir omurgalı (vertebrate) mtDNA haritası'da Şekil 1.1.'de gösterilmektedir.

Çizelge 1.1. Keçi mtDNA genlerinin baz uzunlukları ve bölgeleri (AF533441)

Gen adı	Keçi (C. hircus) Boyut (bp)-Bölge
12S rRNA	571 (69-639)
16S rRNA	1562 (1092-2633)
NADH dehidrogenaz altünite 1 (ND1)	954 (2761-3697)
NADH dehidrogenaz altünite 2 (ND2)	1041 (3096-4949)
Sitokrom c oksidaz altünite I (COI)	1542 (5328-6872)
Sitokrom c oksidaz altünite II (COII)	681 (7015-7698)
ATPaz altünite 8 (ATPase8)	195 (7770-7967)
ATPaz altünite 6 (ATPase6)	678 (7928-8608)
Sitokrom c oksidaz altünite III (COIII)	783 (8608-9388)
NADH dehidrogenaz altünite 3 (ND3)	345 (9461-9806)
NADH dehidrogenaz altünite 4L (ND4L)	296 (9877-10173)
NADH dehidrogenaz altünite 4 (ND4)	1377 (10167-11544)
NADH dehidrogenaz altünite 5 (ND5)	1818 (11746-13566)
NADH dehidrogenaz altünite 6 (ND6)	525 (14077-14550)
Sitokrom b (Cyt b)	1140 (14151-15290)
D-loop	1212 (15429-16640)



Şekil 1.1. Mitokondriyal genom

Mitokondriyal DNA, canlı tür popülasyonların ve orijinlerinin belirlenmesi, popülasyonların biyocoğrafik yayılışının belirlenmesi, popülasyonlar içi/arası genetik uzaklıkların hesaplanması, popülasyonlarda genetik farklılıklarından yararlanılarak filogenetik ilişkilerin belirlenebilmesi gibi araştırmalarda moleküler belirteç olarak kullanılmaktadır (Naderi ve ark., 2007).

Keçilerde mitokondriyal genom bilgileri ile 6 farklı haplogrup (A, B, C, D, F ve G) tespit edilmiştir. Haplogrup A tüm Dünya keçi ırklarında yaygın olarak görülmekte iken B1 ve B2 haplogrupları ağırlıklı olarak Asya ve Afrika keçileri ile Yunanistan'dan bir adet keçide tespit edilmiştir. tüm Asya ve Avrupa keçilerinde C ve D haplogrupları tanımlanmışken, F soy sadece Sicilya'da, G soy ise sadece Türkiye'nin de içinde yer aldığı "Bereketli Hilal" bölgesinde gözlemlenmiştir (Naderi ve ark., 2007).

Türkiye'de keçi varlığını son çeyrekte yüzyılda yarıdan fazla azalmıştır. Bu durum yerli genetik kaynaklarının korunmasını ve sürdürülebilir keçi yetiştiriciliğini gündeme getirmektedir. Türkiye yerli hayvan genetik kaynakları bakımından zengin genetik çeşitliliğe sahiptir. Ülkesel genetik kaynaklarının korunması amacıyla; en önemli ve acil yapılması gerekenler, yerli çiftlik hayvanların genetik yapılarının moleküler tanımlanması, ırklar arası ve ırklar içi genetik farklılıkların incelenmesi gerekir.

Bu amaçla, Diyarbakır yöresi Kıl keçilerinin D-loop bölgesi gen sekansları belirlenerek, mtDNA polimorfizmi, mtDNA haplotipleri ve haplogrupları, keçi haplotipler ve yabani keçiler arasında filogenetik ilişkiler tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonuçlarının keçiler üzerinde yapılacak ulusal ve uluslar arası filogenetik çalışmalara katkı sağlaması beklenmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Manceau ve ark. (1999), yaptıkları çalışmada, mtDNA dizi verileri ile *Capra* cinsinin sistematik yapısını araştırmışlardır. DNA izolasyonu için Avrupa türlerinden (*C. ibex ibex*, *C. pyrenaica*), evcil keçi (*C. hircus*), ve Nubian ibex (*C. i.nubiana*) kan ve organ örnekleri, *Capra* spp.: *C. aegagrus*, *C. i. caucasica*, *C. falconeri*, *C. cylindricornis*, *C. i. sibirica*, *C. i. nubiana*, *C. pyrenaica* ve *C. hircus* türlerinden kemik örnekleri toplamışlardır. Toplam 60 kemik örneğinin 27'sinde, kan ve doku örneklerinin tamamında (n=7) PZR ürünü ve gen dizisi elde etmişlerdir. Burada, D-loop bölgesinden 266 bç ve *Cyt b* gen bölgesinden 234 bç olmak üzere toplam 500 bç mtDNA dizisi belirlemişlerdir. Toplam 34 örnekten oluşan mtDNA dizisinde 30 haplotip ve 98 polimorfik bölge tespit etmişlerdir. Haplotipler arasında pairwise uzaklık %4.1-4.3 arasında ve A, C, G ve T içeriklerini sırasıyla %28.1, 24.3, 17.8 ve 29.8, transisyon/transversiyon oranını ise 14.5 olarak hesaplamışlardır. Filogenetik ağaçta haplotiplerin, *C. aegagrus/C.hircus*, *C.i.ibex*, *C caucasica*, *C.cylindricornis*, *C. i.nubiana*, ve *C. i.sibirica* türler olmak üzere altı gruba ayrıldığı gösterilmiştir.

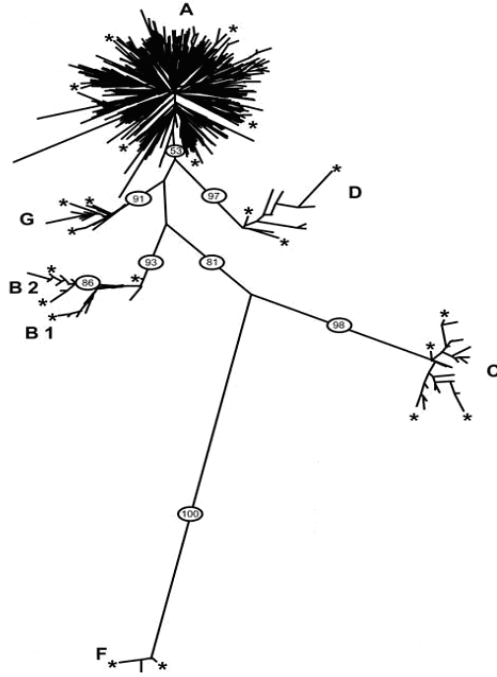
Luikart ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada, evcil keçilerde mtDNA D-loop dizi bilgilerine göre üç farklı mtDNA haplogrubu (A:316, B:8 ve C:7) tespit etmişlerdir.

Amills ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, mitokondriyal D-loop bölgesinin kısmi fragmenti (778 bç) PZR-RFLP analizini kullanarak, Kanarya Adaları (Majorera, Tinerfena, Palmera) ve İspanya (Murciano-Granadina, Malaguena, Guadarrama) keçi ırkları ile Avrupa (Alpine, Saanen), Afrika (Sahelian, Tindouf) ve Asya'dan (Kaşmir) referans keçi ırkları arasında filogenetik ilişkileri araştırmıştır. mtDNA D-loop bölgesi PZR-RFLP analizi sonucunda Kanarya Adaları keçi ırkları iki farklı gruba (varyant A ve B) ayrıldığı ve Majorera, Tinerfena, Palmera keçi ırklarında A varyantlarının oranı sırasıyla 0.47, 0.12 ve 0.06 olarak gösterilmiştir.

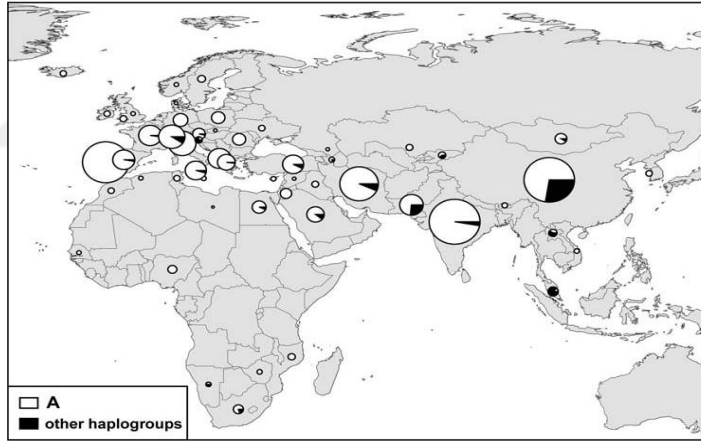
Chen ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada, Çin yerli keçi ırklarında mtDNA D-loop sekans bilgilerini kullanarak genetik çeşitliliği ve filocoğrafik yapıyı araştırmışlardır. Keçi örneklerine ait 368 sekansta 119 polimorfik bölge ve 146 haplotip tespit etmişlerdir. Keçi haplotiplerinde; haplotip ve nükleotid çeşitliliği sırasıyla, 0.712-0.980 ve 0.0159-0.0490 arasında hesaplamışlardır. Filogenetik ağaçta, keçi haplotiplerinin dört farklı mtDNA soya (A:117, B:25, C:3, D:1) ayrıldıklarını göstermişleridir.

Sardina ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada, Sicilya keçi ırklarında mtDNA D-loop bölgesi sekans bilgilerini değerlendirerek filogenetik analizler yapmışlardır. Keçi örneklerine ait 67 sekansta 33 haplotip ve 84 polimorfik bölge tespit etmişlerdir. Keçi haplotiplerinde ortalama haplotip farklılığı 0.969 ± 0.007 ve ortalama nükleotid farklılığı 0.0236 ± 0.00450 olarak hesaplamışlardır. Filogenetik ağaçta, keçi haplotiplerinin baskın oranda A haplogrubuna ayrıldığını göstermişleridir.

Naderi ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada, farklı ırklardan oluşan evcil keçilerde D-loop gen sekans bilgileri ile filogenetik yapıyı incelemişlerdir. Keçilere ait 2430 örnek sekansta 1540 mtDNA haplotip tespit etmişlerdir. Filogenetik ağaçta, haplotiplerinin A (%93.51), B (%2.99), B1 (%2.27), B2 (%0.58) C(%1.49), D (%0.65), F (%0.19) ve G (%1.17) olarak 6 farklı haplogrubuna ayrıldıklarını göstermişlerdir (Şekil 2.1). Burada, Türkiye evcil yerli keçi ırklarını içeren 66 keçinin, haplogrup A (61) ve G (5)'de kümelendiği gösterilmiştir. Türkiye yerli keçi ırklarında haplotip farklılığı 0.995 ± 0.0038 olarak hesaplamışlardır. Keçi haplogruplarının filocoğrafik dağılımı ise Şekil 2.2'de verilmiştir. Tüm bölgelerde haplogrup A'nın en yaygın haplogrup olduğu bildirilmiştir.



Şekil 2.1. Keçi mtDNA haplogrupları (Naderi ve ark., 2007)



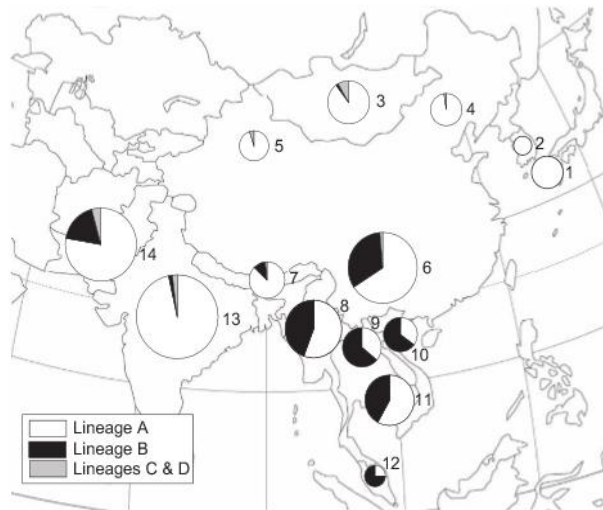
Şekil 2.2. Keçi mtDNA haplogruplarının coğrafik dağılımı (Naderi ve ark., 2007)

Kiraz (2009), Kıl ve Kilis keçilerinde, D-loop bölgesi gen sekans bilgilerine göre filogenetik ilişkileri araştırmıştır. D-loop gen sekansına göre haplotip ve nükleotid farklılığı ise sırasıyla, 0.998 ± 0.0014 ve 0.01855 ± 0.0004 olarak hesaplamıştır. Filogenetik ağaçta, 31 haplotipin, 29'unun A, 2'sinin G haplogrubuna ayrıldığını göstermiştir.

Kul (2010), yaptıkları çalışmada; Ankara, Honamlı, Kilis, Kıl ve Norduz keçilerinde mtDNA çeşitliliğini araştırmıştır. Keçi haplotiplerinde, A, D ve G soyları olmak üzere 3 farklı haplogrup tespit etmiştir. Honamlı, Ankara ve Kilis keçisinde haplogrup G ile Kilis keçisinde haplogrup D'yi belirlemiştir.

Zhao ve ark. (2011), Çin yerli keçi ırklarında D-loop gen sekans bilgileri ile filogenetik yapıyı araştırmışlardır. Keçi haplotiplerinde, ortalama haplotip farklılığı 0.9829 ve ortalama nükleotid çeşitliliğini 0.03615 olarak hesaplamışlardır. Filogenetik ağaçta, keçi haplotiplerinin haplogrup A ve B' ye ayrıldığını göstermişlerdir.

Lin ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada, Güney Asya keçilerinde moleküler genetik çeşitliliği ve filocoğrafik yapıyı (Şekil 2.3) araştırmışlardır. Filogenetik ağaçta, keçilerin A, B, C ve D olarak dört farklı mtDNA haplogrupa ayrıldıklarını göstermişlerdir. Japonya keçilerinde sadece A, Moğolistan keçilerinde A (%89.6), B (%2.1), C (%7.3) ve D (%1), Kamboçya keçilerinde A (%57.9) ve B (%42.1), Myanmar keçilerinde A(%55.8) ve B(%44.2), Vietnam keçilerinde A(%35) ve B(%65), Laos keçilerinde A(%36) ve B(%64), Butan keçilerinde A (%87.1), B (%11.3) ve C (%1.6), haplogrupların yer aldığı belirtilmiştir.



Şekil 2.3. Asya keçilerin mtDNA soyların dağılımı

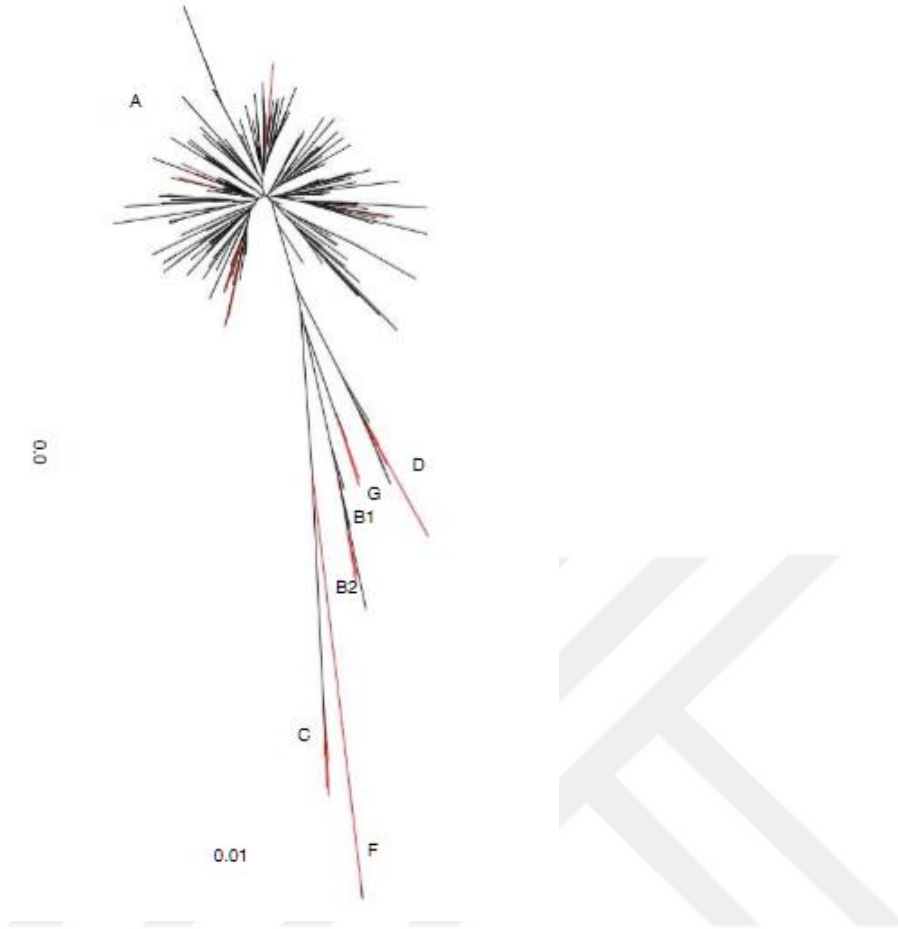
1: Japonya 2: Kore, 3: Moğolistan 4: Kuzeydoğu Çin, 5: Kuzeybatı Çin, 6: Güney Çin, 7: Butan, 8: Myanmar, 9: Laos, 10: Vietnam, 11: Kamboçya, 12: Malezya, 13: Hindistan, 14: Pakistan.

Zhao ve ark. (2014a), yaptıkları çalışmada; Çin'in Güneybatı bölgesindeki 17 farklı ırktan 339 keçinin D-loop gen sekans bilgileri ile genetik çeşitliliği ve filogenetik yapıyı araştırmışlardır. Keçilerde 198 haplotip tespit etmişlerdir. Keçilerinde ortalama haplotip çeşitliliğini 0.984 ± 0.002 ve ortalama nükleotid çeşitliliğini ise 0.0336 ± 0.0008 olarak hesaplamışlardır. Filogenetik ağaçta, Çin'in Güneybatı bölgesinde üç farklı mtDNA keçi haplogrubunun (A, B1 ve B2) tespit edildiği bildirilmiştir.

Zhao ve ark. (2014b), yaptıkları çalışmada; 33 Çin yerli keçi ırkında, 666 keçiye ait mtDNA D-loop bölgesi gen sekans bilgileri (107 yeni+557 Gen Bankasından) ile mtDNA çeşitliliği ve moleküler filogenetik yapıyı araştırmışlardır. Keçilerde ortalama haplotip çeşitliliğini 0.990 ± 0.001 ve ortalama nükleotid çeşitliliğini ise 0.032 ± 0.001 olarak hesaplamışlardır. Filogenetik analizlerde, Çin yerli keçilerde tespit edilen haplogroup A' nın baskın ve yaygın olarak dağıldığı, 4 mtDNA haplogroup bulunduğunu gösterilmiştir.

Hoda ve ark. (2014), Arnavutluk yerli keçi ırklarında D-loop gen sekans bilgileri ile filogenetik yapıyı incelemişlerdir. Altı farklı ırktan oluşan 77 sekans örneğinde, 67 haplotip tespit etmişlerdir. Keçilerinde haplotip çeşitliliğini $0.864-1$, nükleotid farklılığı ise $0.016-0.106$ arasında hesaplamışlardır.

Akis ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada, Anadolu yeri keçilerinde (Kara keçi, Ankara keçisi, Kilis keçisi) D-loop gen sekans bilgileri ile genetik çeşitliliği ve filogenetik ilişkileri incelemişlerdir. Kara keçi, Ankara keçisi ve Kilis keçilerinde haplotip çeşitliliğini sırasıyla; 0.994 ± 0.003 , 0.978 ± 0.005 ve 0.994 ± 0.002 , nükleotid çeşitliliğini ise sırasıyla 0.04377 ± 0.01098 , 0.03524 ± 0.00835 ve 0.02103 ± 0.01070 olarak hesaplamışlardır. Haplogroup A, üç ırkın hepsinde dominant haplogroup olarak bulunduğu, Kara keçilerin A, B2, C ve G, Ankara keçilerinin A, D ve G, Kilis keçilerinin A ve D haplogruplara ayrıldığını gözlemlemişlerdir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Anadolu yerli keçi ırkları ve referans sekansları ile birlikte N-J filogenetik ağaç (Akis ve ark., 2014)

Awotunde ve ark. (2015), yaptıkları çalışmada, Nijerya yerli keçi ırklarında (West African Dwarf, Red Sokoto) ve Güney Afrika Kalahari Red keçilerinde mtDNA D-loop bölgesi ((*HVR1*)) sekans analizi ile filogenetik yapıyı incelemişlerdir. Keçilerden elde edilen 110 sekans örneğinde, 68 haplotip ve 68 polimorfik bölge tespit etmişlerdir. Keçilerinde ortalama haplotip ve nükleotid çeşitliliğini sırasıyla; 0.982 ± 0.005 ve 0.02350 ± 0.00213 olarak hesaplamışlardır. Filogenetik ağaçta, Nijerya keçi haplotipleri A, Güney Afrika Kalahari Red keçilerinin ise 5'i A, 6'sı B haplogruplarına ayırdıkları belirtilmiştir.

Wang ve ark. (2015), yaptıkları çalışmada, Çin sütü keçi populasyonunda mtDNA komple D-loop bölgesi sekans analizi ile genetik çeşitliliği ve filogenetik yapıyı incelemişlerdir. Dokuz süt keçisi ırktan oluşan 162 sekans örneğinde, 62

haplotip ve 97 polimorfik bölge tespit etmişlerdir. Tüm sütçü keçilerinde ortalama haplotip ve nükleotid çeşitliliğini sırasıyla; 0.952 ve 0.011 olarak hesaplamışlardır. Filogenetik ağaçta, keçi haplotiplerinin A ve B haplogruplarına kümelendikleri belirtilmiştir.

Kibegwa ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada, Kenya'nın Narok ve Isiola eyaleti yerli keçilerinde mtDNA D-loop bölgesi (481 bç) sekans analizi ile filogenetik yapıyı incelemişlerdir. Kenya keçilerinden 60 sekans örneğinde, 29 haplotip ve 54 polimorfik bölge tespit etmişlerdir. Keçilerinde ortalama haplotip ve nükleotid çeşitliliğini sırasıyla; 0.981 ± 0.006 ve 0.019 ± 0.001 olarak hesaplamışlardır. Gen Bankasından keçi haplogroup referans sekansları ile birlikte yaptıkları filogenetik analizde, tüm keçi sekanslarının iki popülasyonun da en yaygın olan haplogroup A ile G içine kümelendiği olduğunu göstermişlerdir.

Ajibike ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada, Nijerya yerli keçi ırklarında (West African Dwarf, Red Sokoto, Sahel) mtDNA D-loop bölgesi (HVRI) sekans analizi ile filogenetik yapıyı incelemişlerdir. Nijerya keçilerinden 115 sekans örneğinde, 92 haplotip ve 87 polimorfik bölge tespit etmişlerdir. Keçilerinde ortalama haplotip ve nükleotid çeşitliliğini sırasıyla; 0.996 ± 0.002 ve 0.092 ± 0.04 olarak hesaplamışlardır.

Ahmed ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada, Mısır keçilerinde, mtDNA D-loop bölgesi gen sekans bilgileri ile filogenetik yapıyı incelemişlerdir. Altı farklı ırktan oluşan 120 sekans örneğinde, haplotiplerin %93.2' sinin haplogrup A'da yer aldığı bildirilmiştir.

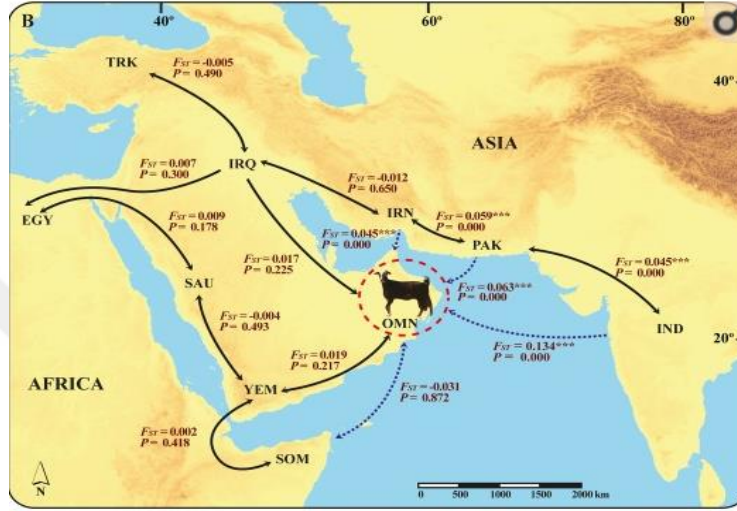
Silva ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada, Brezilya Canindé keçi ırkında mtDNA kontrol bölgesi sekans analizi (481 bç) ile filogenetik yapıyı incelemişlerdir. Brezilya Canindé keçilerinden 178 sekans örneğinde, 29 haplotip ve 56 polimorfik bölge tespit etmişlerdir. Keçilerinde ortalama haplotip ve nükleotid çeşitliliğini sırasıyla; 0.92 ve 0.014 olarak hesaplamışlardır. Filogenetik ağaçta, Brezilya Canindé keçi haplotiplerinin Haplogrup A'da kümelendiği belirtilmiştir.

Deng ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada, 10 farklı Tibet keçi popülasyonunda mtDNA komple D-loop bölgesi sekans analizi ile filogenetik yapıyı incelemişlerdir. Tibet keçilerinden 130 sekans örneğinde, 86 haplotip ve 164 polimorfik bölge tespit etmişlerdir. Keçilerinde ortalama haplotip ve nükleotid çeşitliliğini sırasıyla; 0.990 ± 0.003 ve 0.0145 ± 0.0013 olarak hesaplamışlardır. Filogenetik ağaçta, Tibet keçi haplotiplerinin A, B, C ve D haplogruplarına ayrıldıkları belirtilmiştir.

Ngulumave ark. (2017), Pare, Gogo, Sonjo ve Sukuma olmak üzere dört Küçük Doğu Afrika (SEA) keçi ırkının kökeni ve filocoğrafisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, mtDNA D-loop (HV1) bölgenin 586 bp sekansı ile, 142 SEA keçisi ve referans cins olarak Boer keçisi ile birlikte filogenetik analiz yapmışlardır. Filogenetik analizde, rk olarak, karşılaştırma için NCBI veritabanındaki diğer sekiz Afrika ülkesine ait keçi dizileri kullanmışlardır. Keçilerde, toplam 154 polimorfik bölge ve 102 haplotip tespit etmişlerdir. Haplotiplerin sayısı Boer ve Sonjo keçilerinde sırasıyla 12 ile 27 arasında değişmiştir. Haplotip çeşitliliği 0.873 ± 0.039 (Boer'de) ile 0.994 ± 0.013 (Gogo keçilerinde) arasında hesaplamışlardır. En büyük nükleotid çeşitliliği Pare suşunda (0.030 ± 0.007) ve en düşük Gogo ve Sonjo'da (0.023 ± 0.003) bulmuşlardır. SEA keçilerde üç maternal haplogroup, A, B1B ve G tespit etmişlerdir. Haplogroup A, 116 keçi ve 85 haplotip ile predominant grup olduğu belirtilmiştir. SEA ve Boer keçileri, birçok maternal kökene sahip ve güçlü bir şekilde ayrılmamakla birlikte, birbirlerinden oldukça farklı olduğu, Tanzanya'daki SEA keçileri ile Kenya'dan gelen keçiler arasında haplotiplerin paylaşım gösterdiği bildirilmiştir.

Al-Araimi ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada, Umman keçi popülasyonunda mtDNA analizi ile genetik orijini araştırmışlardır. Çalışmada, mtDNA D-loop HVI bölgesini (535 bp) içeren 69 Umman, 17 Somali ve Yemen, 18 yabancı keçi ve komşu ülkelere ait önceki çalışmalardan elde edilen 1.198 sekans verisini kullanılarak biyoinformatik analizler yapmışlardır. Umman keçilerinde haplotip ve nükleotid çeşitliliğini sırasıyla; 0.983 ± 0.006 ve 0.0284 ± 0.014 olarak hesaplamışlardır. filogenetik analizde, Umman keçilerinin A, B, G haplogruplarına ayrıldıkları belirtilmiştir. Predominant haplogrup A (%80), haplogrup B ve G ise düşük frekansta

bulmuşlardır. Araştırmacılar yabancı keçilerle oluşturdukları ağaçta yerli Umman keçilerinin orijinin *Capra aegagrus* türünden geldiğini göstermişlerdir. Bu sonuçlar, eski Arabistan'daki yoğun keçi taşımacılığı ve insan nüfusunun sık hareketlerinden kaynaklanan keçi popülasyonları arasında güçlü gen akışı olduğunu göstermektedir (Şekil 2.5)



Şekil 2.5. Umman keçisi 3 mtDNA haplogrubun coğrafi yayılışı (Al-Araimi ve ark., 2017)

Kamalakkannan ve ark. (2018), yaptıkları çalışmada, Güney Hindistan bölgesindeki 5 farklı keçide mtDNA D-loop bölgesi sekans bilgileri ile filogenetik ilişkileri incelemişlerdir. Haplotip farklılığı 0.9524 ± 0.0403 (Malabari) - 0.9921 ± 0.0154 (Kanni aadu) değerleri arasında hesaplamışlardır. Araştırmacılar Güney Hindistan evcil keçilerinde haplotiplerin A, B ve D haplogruplarına ayrıldıkları bildirmişlerdir.

Tabata ve ark. (2019), yayınladıkları makalede, keçilerin (*Capra hircus*) Verimli Hilal'de evcilleştirildiğini ve buradan tüm dünyaya yayıldığını, Avrasya Bozkır Kemerinden geçen İpek Yolu, yerli keçiler için Orta Asya'ya giden olası bir üretim rotasının olduğunu belirtmişlerdir. Kazakistan, evcilleştirme merkezlerine yakın bir coğrafi yakınlıktadır ve Avrasya Bozkır kemerinin çoğunluğunu kapsar. Çalışmada, Kazakistan keçilerinin genetik çeşitliliği ve filogenetik yapısını incelemişlerdir. 141 Kazakistan keçisinin mtDNA sekansları, A, C ve D

haplogruplarına dağılmıştır, bunlardan haplogroup A baskın (% 97), haplogroup C ve D ise düşük frekanslarda (her biri% 1.4) tespit etmişleridir.

Oget ve ark. (2019), yaptıkları çalışmada, sekiz Fransız ırkına (Alp, Angora, Corse, Fossés, Poitevine, Provençale, Pyrénées ve Saanen) ait 223 keçinin genetik çeşitliliğini analiz etmek için 54 000 SNP'den (Illumina goat DNA chip) oluşan bir veri setinden yararlanmışlardır. Yapılan analizler bireysel temelli yaklaşımları (temel bileşen analizi ve popülasyon yapısı) ve popülasyon temelli yaklaşımları (filogenetik ağaç yapıları) içermektedir. Genetik çeşitlilik analizlerinin sonuçları göre, Fransız ırklarının, özellikle de güneybatı Asya'dan kaynaklanan Angora ırkının açıkça ayırt edildiğini ortaya koymuş ve Provençale ırkı, eski genetik katkılarının sonucu olabilecek çok özgün bir genetik yapı gösterdiği belirtilmiştir. Araştırmacılar, popülasyonlar arasındaki dış genetik farklılaşma bölgeleri tanımlanarak 5, 6, 11, 13 ve 20 numaralı kromozomlar üzerinde beş genomik bölge tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın DNA materyalini, Diyarbakır yöresinde yetiştirilen Kıl keçilerinden izole edilen ve Hayvansal Biyoteknoloji Laboratuvarında muhafaza edilen DNA örnekleri oluşturmuştur. Genetik analizler için seçilen hayvanların birbirine akraba olmamalarına dikkat edilmiş olup, her sürüden birer örnek alınmıştır. Kan örnekleri EDTA'lı tüplere alınmıştır. Kan tüplerini etiketlenip laboratuara ulaştırılıncaya kadar soğuk zincirde muhafaza edilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Genomik DNA izolasyonu

Keçilerden alınan kan örneklerinden, genomik DNA izolasyonu kiti kullanarak genomik DNA izolasyonu yapılmıştır. İzole edilen DNA örneklerini görüntülemek için %1'lik agaroz jel kullanılmıştır.

Kan Örneklerinden DNA İzolasyonun Aşamaları:

- 1) Edtalı tüplerde bulunan kan örnekleri eldiven takılarak ve kan örneklerinin birbiriyle bulaşmasını önlemek amacıyla her örnekte eldiven değiştirilmiştir.
- 2) 2 ml kolon içeren tüpler içerisine Column preparation Solution'dan 500 µl eklenip 12000 rpm de 60 saniye santrüfjü edilip altta kalan kısmı atılır.
- 3) Yeni tüp içerisine 20 µl proteinase K, 200 µl örnekler ve 20 µl RNase eklenip 120 saniye bekletilip içine 200 µl Lysis Solution eklenip 15 saniye vorteks yapıp 55 °C'de 10 dakika inkübe edilir.

- 4) Tüplerin içine 200 µl (%99) ethanol ekleyip 5-10 saniye vorteks edilerek içerik kolonlu tüp içerisine aktarılarak 6500 rpm' de 60 saniye santrifüj edilerek altta kalan kısmı dökülür.
- 5) Sonraki aşama olarak tüp içine 500 µl prewash solution ekleyerek 6500 rpm' de 60 saniye santrifüj edilip altta kalan kısmı atılır.
- 6) Sonrasında tüplerin içine 500 µl wash solution ekleyerek 12000 rpm' de 3 dk boyunca santrifüj edildi
- 7) Yeni kolon tüpler içine alınıp 200 µl elution solution ekleyip 5 dk bekletilip 6500 rpm' de 60 saniye santrifüj edildi.
- 8) Tüpler içindeki kolonlar atılıp alt kısmında var olan sıvılarda DNA'ların varlığını agaroz jel elektroforezde görüntülenmektedir.

3.2.2. PCR çalışmaları

mtDNA D-loop bölgesi üzerinde yer alan ve en değişken 481 bp (HVR1) içeren bölge ileri ve geri primerler kullanılarak 854 bp'lik bölgenin PCR amplifikasyonu yapılmıştır.

İleri (foward) Primer: 5'CCAACAACCCACACGTATAAAA'3

Geri (reverse) Primer: 5'GCAGTTAAGTCCAGCTACAATT'3

Keçi D-loop geni: 1212 bp, PCR ürünü: 845 bp (NC_005044)

```
AACCCTATTAACCACATCTATTAATATACCCCAAAAATATTAAGAGCCTCCCAGTATTAATTTACTAAAAAT
TTCAAATATACAACACAAACTTCCCACTCCACAAGCTTACAGACATGCCAACACCCACACGTATAAAAACATCCC
AATCCTAACCCAACCTTAGATACCCACACAAAACGCCAACACCACACAATGTTACGCGTATGCAAGTACATTACACCG
CTCGCCTACACACAAAATACATTTACTAACATCCATATAACGCGGACATACAGCCTTCATATAGTTTACTATATATC
TACCCCTACACATGTGCAGTACTAATCCAGCATAAACGTAATGTATGTACATTACATTTTATGATCTACTTCACGTG
TACGTACATAATATTAATGTAACAAGGACATAATATGTATATAGTACATTAACGATTTTCCACATGCATATTAAG
CACGTATATCAGTATTAATGTAATAAAGACATAATATGTATATCGTACATTAACGATCTCCCCATGCATATAAG
CACGTACAATGTCCTTATTAGCAGTACATGGTACATTTTACTGTATACCCGTACATAGCACATAAAGTCAAATCTA
TCCTTGTCACATGCGTATCCCGTCCACTAGATCAGGAGCTTGTCGACCATGCCGCGTGAAACCAGCAACCCGCTT
GGCAGGGATCCCTCTTCTCGCTCCGGGCCATTAACCGTGGGGGTAGCTATTTAATGAACCTTATCAGACATCTGG
TTCTTTCTTCAGGGCCATCTCACCTAAAATCGCCCACTCTTTCCTCTTAAATAAGACATCTCGATGGACTAATGAC
TAATCAGCCCATGCTCACACATAACTGTGCTGTCATACATTTGGTATTTTTTAATTTTCGGGGATGCTTGGACTCA
GCTATGGCCGTCTGAGGCCCGACCCGGAGCATAAATTTAGCTGGACTTAACTGCATCTTGAGCATCCCATAAT
GGTAGGCATGGGCATTGCAGTTAATGGTCACAGGACATACTTATTATGTTGCATTTCCACATGCATTCGCTCCACC
TTTCCCCCCCCTCCTTCTTAAATATATACCACCGTTTTAAACACGCTCCCTCCTAGATATAGTGCAAAAATTTTTTC
TACTTCCAATACTCAAATCTTTACTCCAGCCAAGTAAATATATAAGTGCCTGGGTCTTTTACATGGTAAGTG
```

Keçi D-loop gen bölgesinin PCR tekniği ile çoğaltılmasında kullanılan PCR karışımı Çizelge 3.1’de gösterilmiştir. PCR bileşenleri, PCR tüpleri içerisinde hazırlandıktan sonra, PCR şartları önceden hazırlanmış PCR cihazına yerleştirilmiştir. PCR şartları Çizelge 3.2’de verilmiştir. PCR ürünlerinin görüntülenmesinde %1’lik agaroz jel kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. PCR Karışımı

Bileşenler	Konsantrasyon	Miktar
Kalıp DNA	20-30 ng/μl	1.0 μl
PCR Buffer	10X	5.0 μl
İleri Primer	20 pmol/μl	1.0 μl
Geri Primer	20 pmol/μl	1.0 μl
dNTP mix	1.0 nM	1.0 μl
Taq DNA polimeraz	5U/μl	0.4 μl
dH ₂ O		40 μl
Toplam		50.0 μl

Çizelge 3.2. PCR amplifikasyon şartları

Döngü işlemi	Sıcaklık (°C)	Döngü sayısı	Süre
Ön denaturasyon	95	1	4 dakika
Denatürasyon	94	}30	60 saniye
Yapışma (T _m)	55		60 saniye
Sentez	72		2 dakika
Son uzama	72	1	7 dakika
Bekleme	4	∞	∞

D-loop gen bölgelerinin PCR analizi gerçekleştirilmiş örnekler DNA sekans analizi için seçilerek ileri (F) ve geri (R) zincir olmak dizileme işlemi hizmet alımı ile yaptırılmıştır (İontek). Gen dizileme için örnekler 50 μl olarak (25 μl PCR + 25 μl ultrapure PCR water) hazırlanmıştır.

3.2.3. DNA polimorfizmi

Keçilerde mtDNA polimorfizmi için; toplam bölge sayısı, polimorfik bölge sayısı (S), haplotip sayısı (h), haplotip çeşitliliği (H_d: haplotype diversity) ve nükleotid çeşitliliği (π: nucleotide diversity) değerleri DnaSP 5.0 (Librado ve Rozas, 2009) programı kullanılarak hesaplanmıştır.

3.2.4. Filogenetik analiz

Keçilerde filogenetik ilişkilerin araştırılmasında mtDNA D-loop sekans bilgilerine göre filogenetik analizler yapılmıştır. Filogenetik analizler; haplotipleri belirlemek amacıyla UPGMA yöntemine göre MEGA4.0 programında (Tamura ve ark., 2007) yapılmıştır. Bu çalışmada belirlenen keçi haplotipleri ile A, B, C, D, F ve G (Naderi ve ark., 2007: Çizelge 3.3) olarak belirlenen referans haplogruplar birlikte değerlendirilerek soy tespiti ve filogenetik analizler, Neighbour-Joining (NJ) (Saitou ve Nei, 1987) metoduna göre Kimura-2-parametre (K2P) modeli kullanılarak MEGA4.0 programında (Tamura ve ark., 2007) yapılmıştır. Filogenetik ağaçta, nodların (ağaç kolları) güvenilirliğinin test edilmesinde Bootstrap testi (1000 tekrarlı) kullanılmıştır (Nei ve Kumar, 2000).

Ayrıca filogenetik analizlerde, Türkiye yerli keçi ırkları ile yabancı keçilerde yapılan önceki çalışmalara ait DNA sekans bilgileri NCBI veri tabanından temin edilerek birlikte farklı filogenetik ağaçlar oluşturulmuştur.

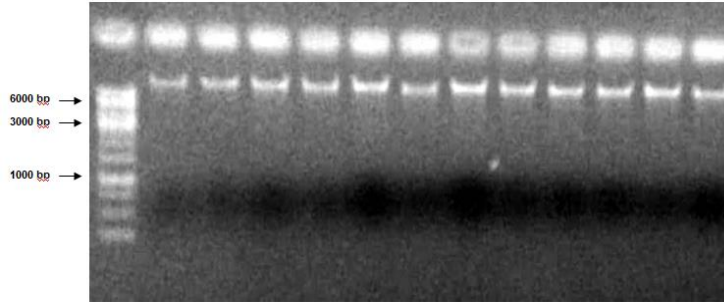
Çizelge 3.3. Keçilerde Referans olarak verilen mtDNA Haplogruplar (Naderi ve ark., 2007)

Haplogrup	Coğrafik orijin	Gen Bankası Kodu
A	Hindistan	AY155721
A	İtalya	EF618134
A	Fransa	EF617779
A	Ürdün	EF618200
A	İran	EF617945
A	İran	EF617965
B1	Laos	AB044303
B1	Azerbeycan	EF617706
B2	Mongolya	AJ317833
B2	Çin	DQ121578
C	Hindistan	AY155708
C	İsviçre	AJ317838
C	İspanya	EF618413
C	Çin	DQ188892
D	Hindistan	AY155952
D	Avusturya	EF617701
D	Çin	DQ188893
F	Sicilya	DQ241349
F	Sicilya	DQ241351
G	İran	EF618084
G	Türkiye	EF618535
G	Mısır	EF617727

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Genomik DNA İzolasyonu

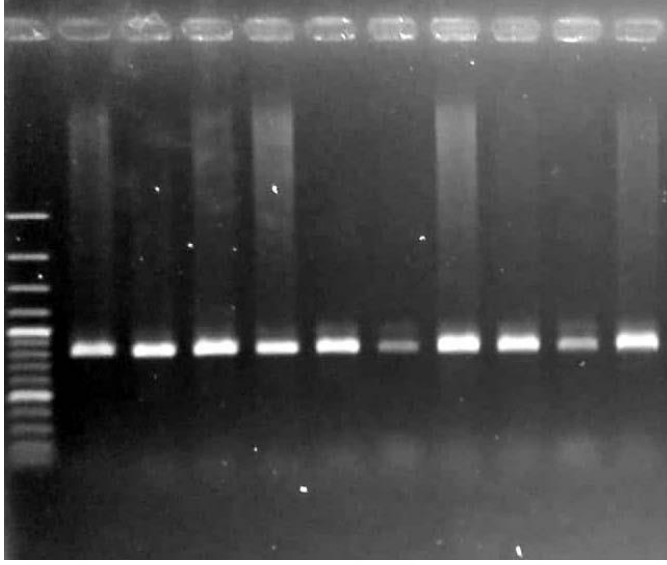
Diyarbakır yöresi keçilerden alınan kan örnekleri ile genomik DNA izolasyonu yapılmış olup, DNA örnekleri %1'lik agaroz jel resimleri gösterilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Diyarbakır yöresi Kıl keçilerinden izole edilen DNA'lar (M: marker)

4.2. mtDNA D-loop Gen Bölgesi PCR Sonuçları

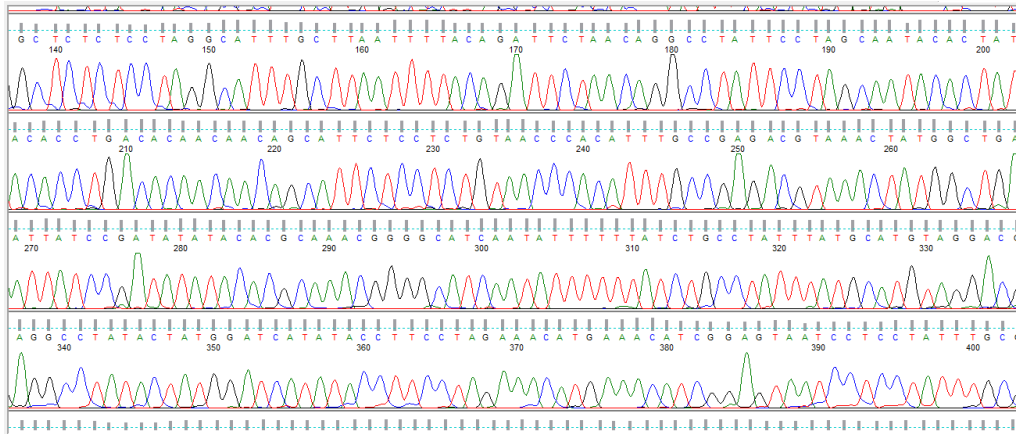
Keçi DNA örneklerinden, D-loop gen bölgesini çoğaltmak ilgili primerler kullanılarak PCR amplifikasyonu çalışmaları yapılmış ve örneklerden PCR ürünleri elde edilmiştir. Evcil keçi D-loop bölgesi 1212 bp uzunluğundadır. İlgili primerler ile D-loop bölgesinin 598 bp'lik kısmı keçilerde PCR ile çoğaltılmıştır (Şekil 4.2). PCR çalışmaları sonucunda elde edilmiş tüm PCR ürünleri -20 °C' de muhafaza edilmiştir.



Şekil 4.2. D-loop bölgesi PCR ürünü jel görüntüsü (845 bp)

4.3. DNA Dizileme Sonuçları

Diyarbakır yöresi keçilerin D-loop gen bölgeleri PCR ürünlerin gen dizisi analizi sonuçları elde edilmiştir. PCR ürünlerinden, dizilerin düzenlenme ve değerlendirilme sonucunda 310 bç dizi bilgileri bulunmuştur. Gen dizisine ait kromatoğram örneği Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. D-loop bölgesi DNA dizi kromatoğramı

4.4. Filogenetik Analiz Sonuçları

Diyarbakır yöresi Kıl keçilerinin, D-loop geni dizilerine göre; popülasyonu için polimorfik bölgelerin sayıları (S), haplotiplerin sayıları (h), haplotiplerin farklılıkları (H_d), nükleotidlerin farklılıkları (π), toplam dizi sayısı, ortalama nükleotidlerin farklılık sayıları (k) hesaplanıp DNA polimorfizmleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Diyarbakır yöresi Kıl keçilerinde D-loop bölgelerinin DNA dizisi belirlenmiştir. Evcil keçide 1212 bp uzunluğunda bulunan D-loop bölgesinin, D-loop bölgesi primerleri ile 845 bp'lik kısmı çoğaltılmıştır. DNA Sekans analizleri ve düzenlemeler sonucunda tüm örnekler için 481 bp'lik dizi bilgisi (HVI) elde edilmiştir. Keçilerinde gen dizi bilgilerinin analizi ile DNA polimorfizmi belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Keçilerde, D-loop bölgesinde 37 polimorfik bölge ve 20 haplotip tespit edilmiştir. Keçilerde, haplotip (H_d) ve nükleotid farklılığı (π) sırasıyla 1.000 ± 0.0001 ve 0.01601 ± 0.00006 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Keçilerde D-loop gen sekansına göre DNA polimorfizmi

Özellikler	Genel
Toplam bölge sayısı	481
G+C	0.378
Polimorfik bölge sayısı (S)	37
Haplotip sayısı (h)	20
Haplotip farklılığı H_d :	1.000 ± 0.016
Nükleotid farklılığı	0.01601 ± 0.00006

Belirlenen keçi haplotiplerinde D-loop bölgesine göre oluşturulmuş NJ filogenetik ağaç Şekil 4.4'de, verilmiştir.

Diyarbakır yöresi keçi haplotipleri ile 22 referans keçi dizileri ile birlikte oluşturulan filogenetik N-J ağacı Şekil 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

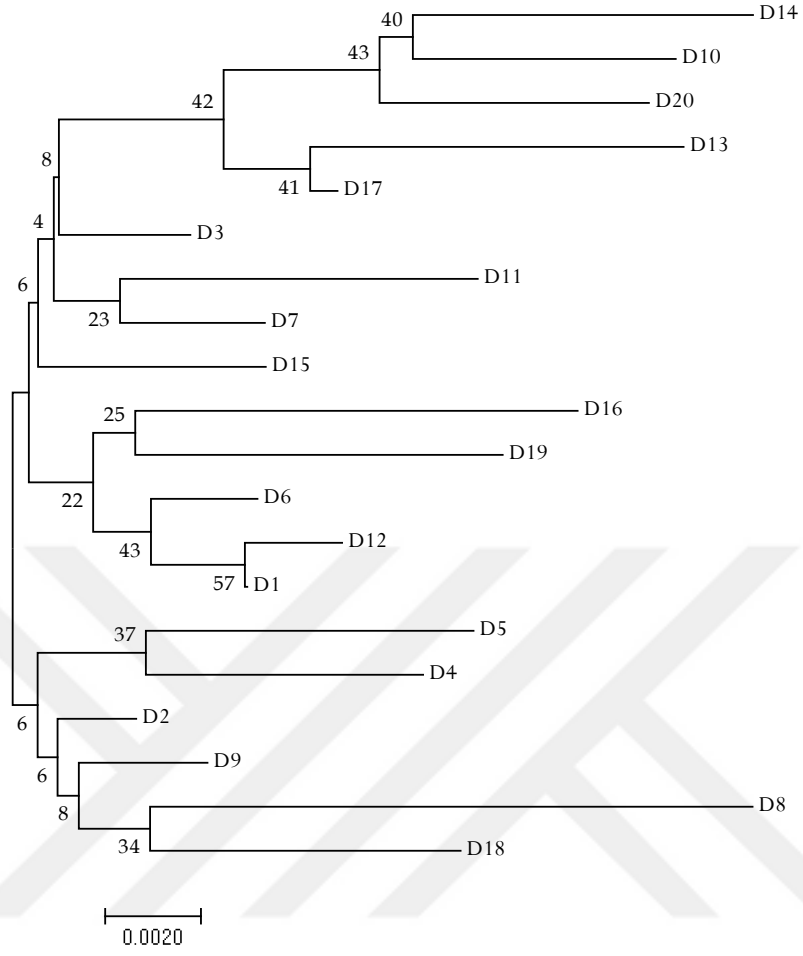
Diyarbakır yöresi keçi haplotipleri ile Türkiye yerli keçi ırklarına ait Gen Bankasından temin edilen sekanslar ile birlikte oluşturulan filogenetik N-J ağaç Şekil 4.7 ve 4.8 'te verilmiştir.

Naderi ve ark. (2007), A, B, C, D, F ve G keçi soyları için belirlenen referans D-loop gen bilgileri, bu çalışmada belirlenen haplotiplerin (20 haplotip) D-loop sekanslar ile birlikte değerlendirilerek, Diyarbakır yöresi keçi haplotiplerinin haplogruplara dağılımı belirlenmiştir. Bu çalışmadaki 20 D-loop dizisi ile A, B, C, D, F ve G soyları için 22 referans dizi (Çizelge 3.3) ile birlikte oluşturulan NJ ağacı Şekil 4.3'de verilmiştir. Şekil 4.3' de filogenetik ağaç, incelendiğinde, 20 haplotip A soyunda yer almıştır. Naderi ve ark. (2007), keçileri çoğunluk olarak (%93.51) A soyuna sahip olduklarını ve hemen hemen tüm kıtalara yayıldıklarını fakat diğer soyların çok nadir olduğunu belirtmiştir. Benzer olarak bu çalışma'da da A soyu yüksek oranda (%100) tespit edilmiştir.

Diyarbakır yöresi keçi haplotipleri ile Yabani keçilere ait Gen Bankasından temin edilen diziler ile birlikte kurulan filogenetik N-J ağaç Şekil 4.9 ve 4.10'da verilmiştir.

Diyarbakır yöresi, keçi haplotipleri arasında genetik uzaklıklar 0.002-0.034 arasında hesaplanmıştır (Çizelge 4.1). Keçi haplotipleri ile referans keçi haplogrupları arasında genetik uzaklıklar ise 0.000-0.122 arasında hesaplanmıştır (EK1). Diyarbakır yöresi keçi haplotipleri ile diğer yerli keçi ırkları arasında genetik uzaklıklar ise 0.000-0.100 arasında hesaplanmıştır (EK2).

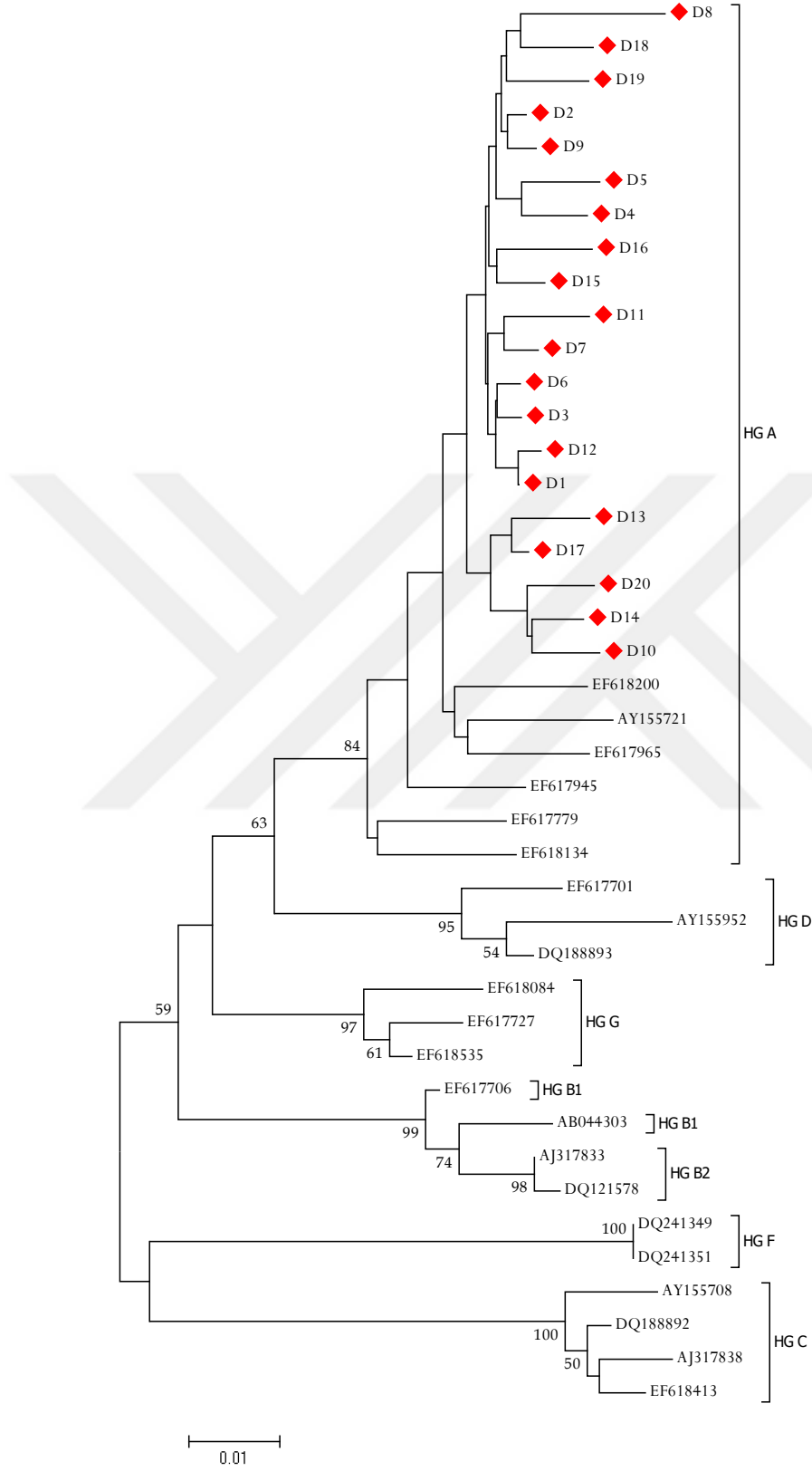
Diyarbakır yöresi keçi haplotipleri ve yabani keçiler arasında genetik uzaklıklar 0.006-0.167 arasında hesaplanmıştır (EK3). a7 keçi haplotipi ile *Capra cylindricornis* arasında en düşük, a3 keçi haplotipi ile *Capra ibex* arasında en yüksek genetik uzaklık değerleri tespit edilmiştir.



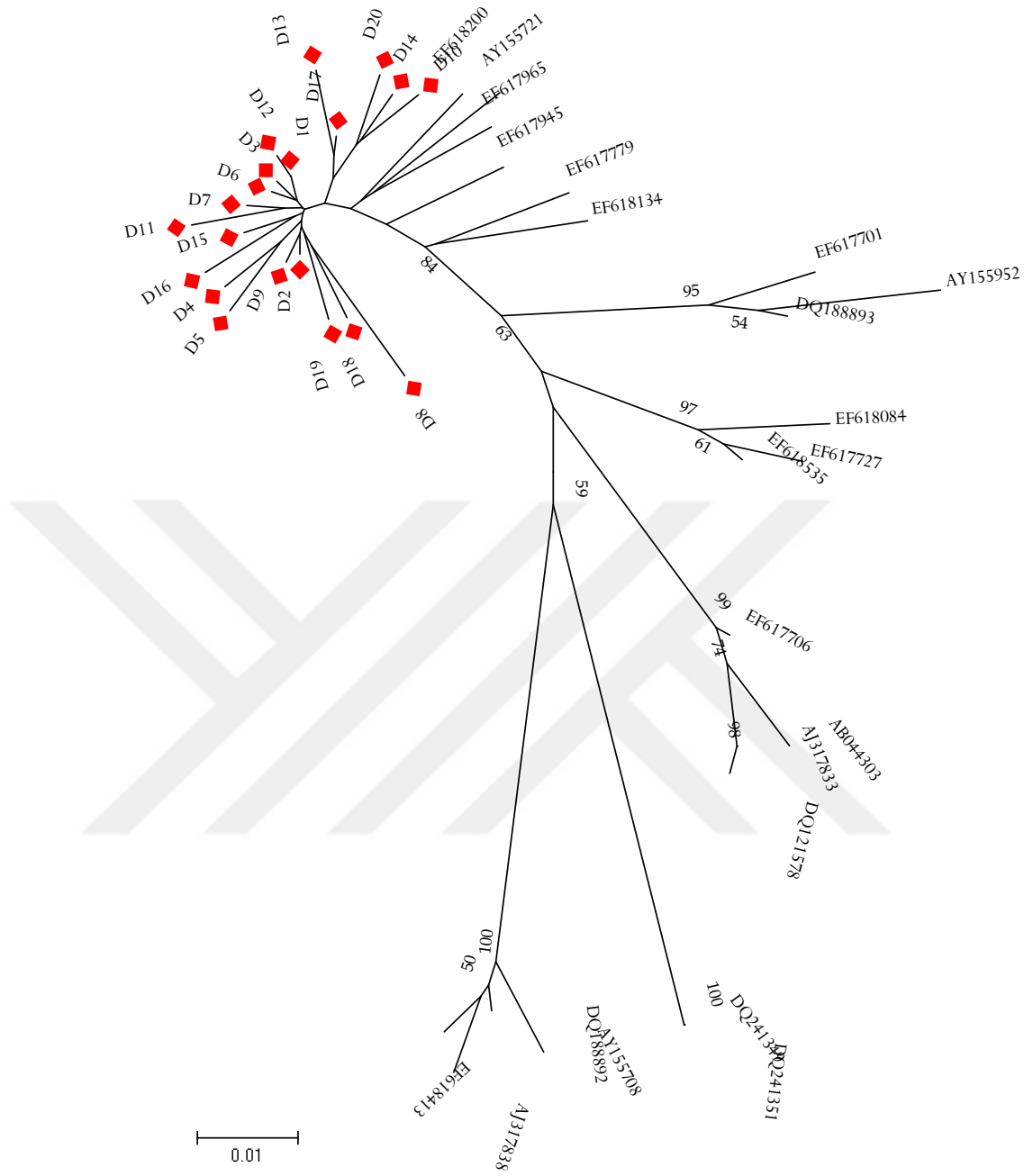
Şekil 4.4. Kıl keçisi haplotipleri NJ filogenetik ağac

Çizelge 4.2. Diyarbakır yöresi Kıl keçisi haplotipleri arasında genetik uzaklıklar

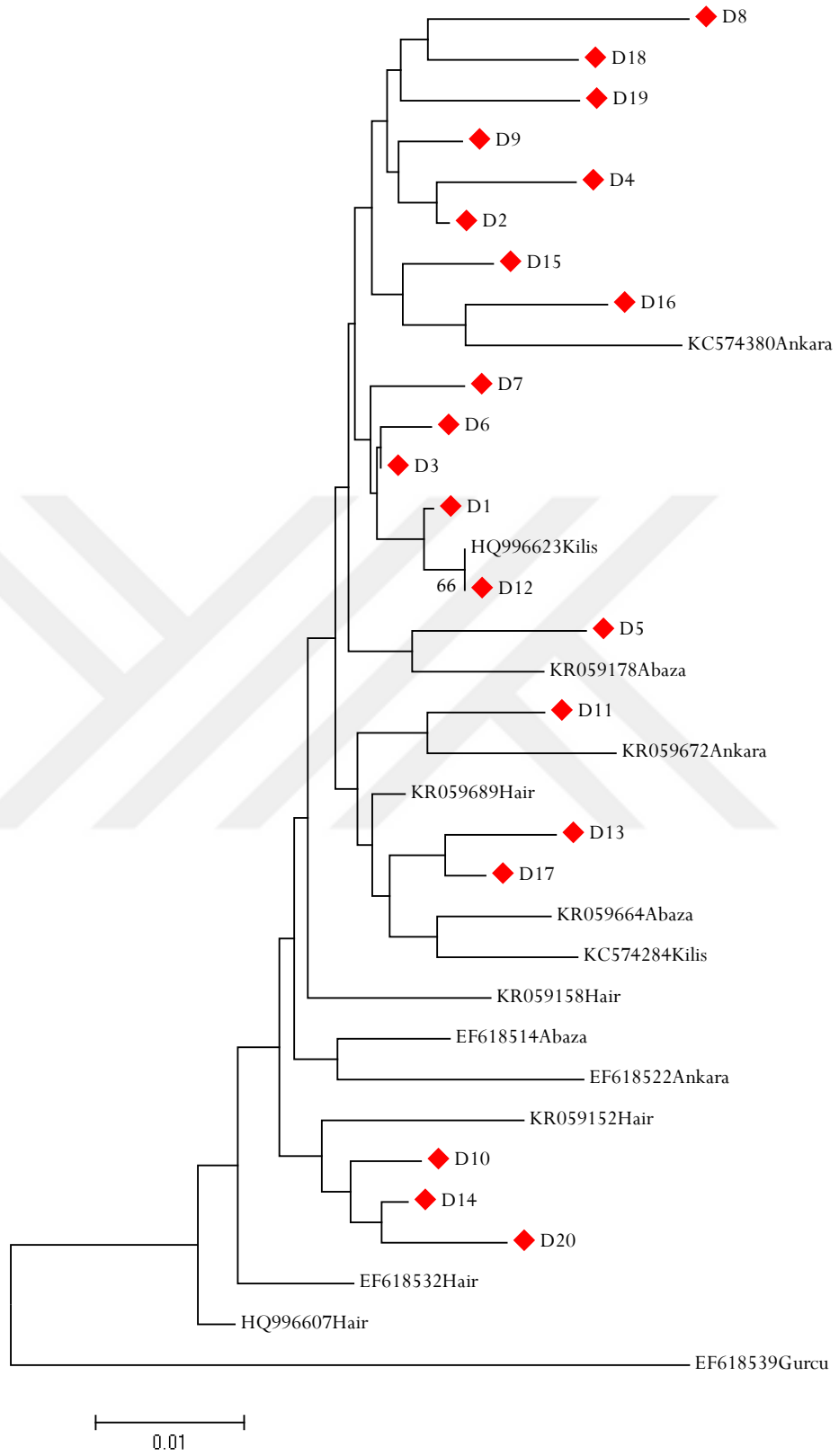
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20]
[1]																				
[2]	0.013																			
[3]	0.013	0.013																		
[4]	0.034	0.032	0.032																	
[5]	0.030	0.023	0.028	0.026																
[6]	0.023	0.021	0.021	0.023	0.019															
[7]	0.021	0.019	0.023	0.021	0.017	0.019														
[8]	0.028	0.026	0.026	0.019	0.023	0.017	0.019													
[9]	0.023	0.021	0.017	0.023	0.019	0.017	0.019	0.017												
[10]	0.019	0.017	0.017	0.019	0.015	0.017	0.015	0.017	0.013											
[11]	0.023	0.021	0.021	0.023	0.019	0.013	0.019	0.017	0.021	0.013										
[12]	0.017	0.015	0.015	0.017	0.017	0.015	0.013	0.011	0.015	0.006	0.006									
[13]	0.021	0.019	0.019	0.017	0.017	0.015	0.013	0.011	0.015	0.011	0.011	0.004								
[14]	0.015	0.015	0.019	0.032	0.028	0.025	0.028	0.025	0.021	0.017	0.021	0.015	0.019							
[15]	0.019	0.013	0.017	0.023	0.019	0.017	0.019	0.017	0.013	0.013	0.017	0.011	0.011	0.008						
[16]	0.021	0.019	0.019	0.021	0.013	0.015	0.013	0.015	0.015	0.011	0.015	0.008	0.008	0.019	0.011					
[17]	0.023	0.021	0.021	0.023	0.015	0.017	0.015	0.013	0.017	0.013	0.017	0.011	0.011	0.017	0.008	0.006				
[18]	0.021	0.019	0.019	0.021	0.013	0.015	0.013	0.011	0.015	0.011	0.015	0.008	0.008	0.019	0.011	0.004	0.002			
[19]	0.021	0.019	0.019	0.021	0.017	0.015	0.017	0.011	0.011	0.011	0.015	0.008	0.008	0.019	0.011	0.008	0.011	0.008		
[20]	0.015	0.017	0.013	0.019	0.015	0.013	0.015	0.013	0.013	0.008	0.013	0.006	0.006	0.017	0.008	0.006	0.008	0.011	0.008	0.006
[1]	#D14																			
[2]	#D20																			
[3]	#D10																			
[4]	#D8																			
[5]	#D16																			
[6]	#D5																			
[7]	#D19																			
[8]	#D18																			
[9]	#D11																			
[10]	#D15																			
[11]	#D4																			
[12]	#D2																			
[13]	#D9																			
[14]	#D13																			
[15]	#D17																			
[16]	#D6																			
[17]	#D12																			
[18]	#D1																			
[19]	#D7																			
[20]	#D3																			



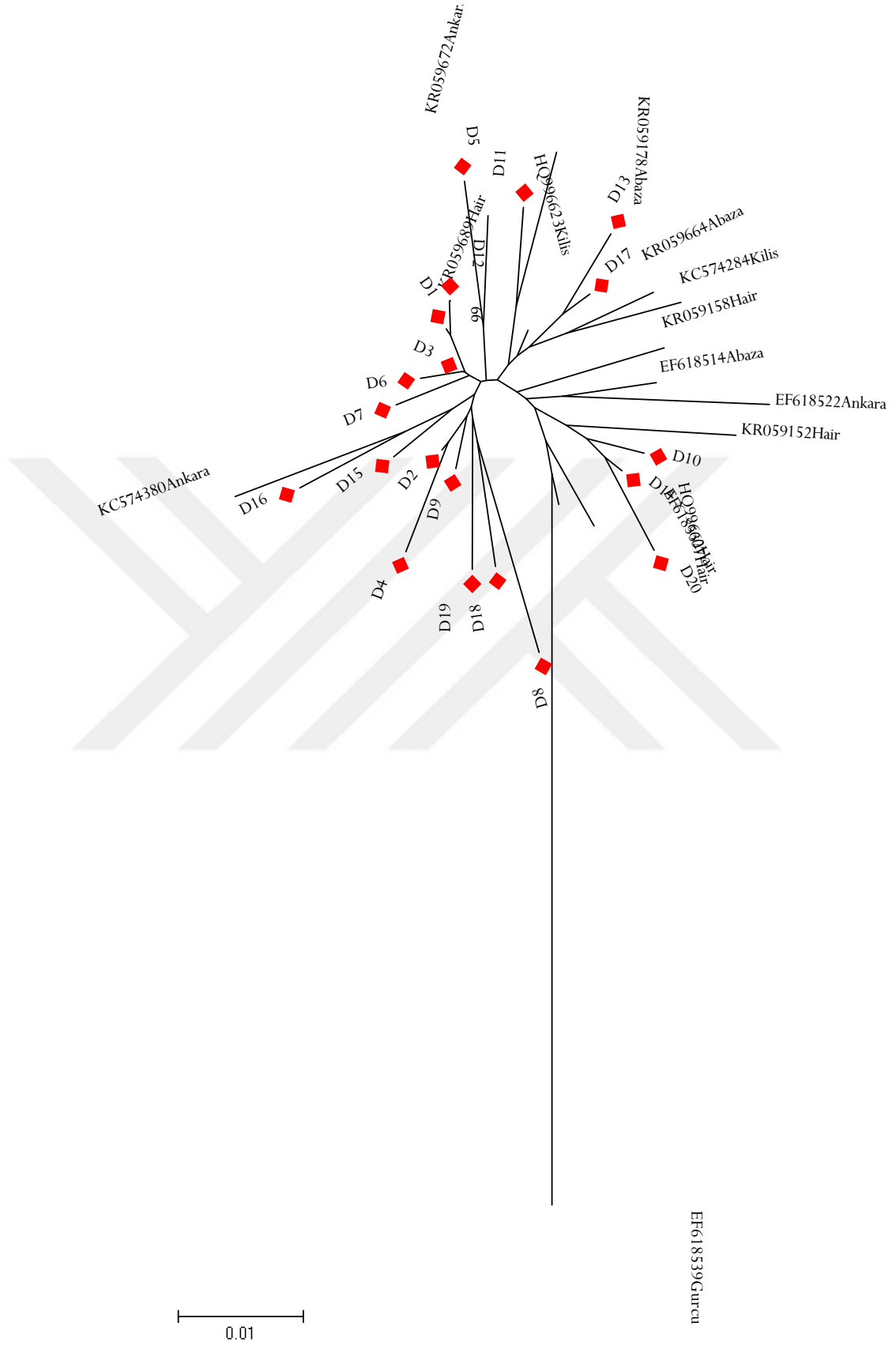
Şekil 4.5. Kıl keçisi haplotipleri ile referans keçiler N-J ağacı (rooted)

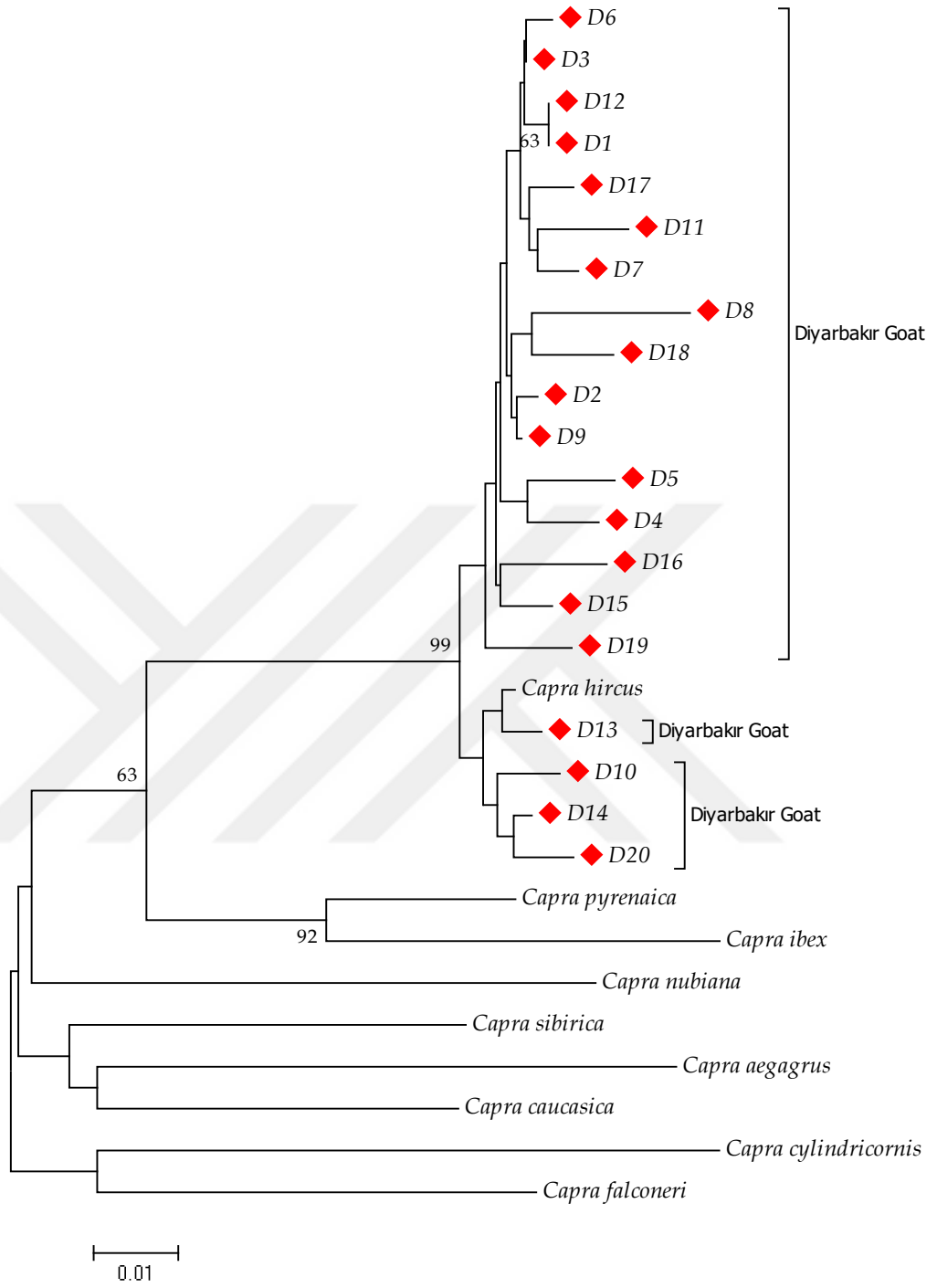


Şekil 4.6. Kıl keçi haplotipleri ile referans keçiler N-J ağacı (unrooted)

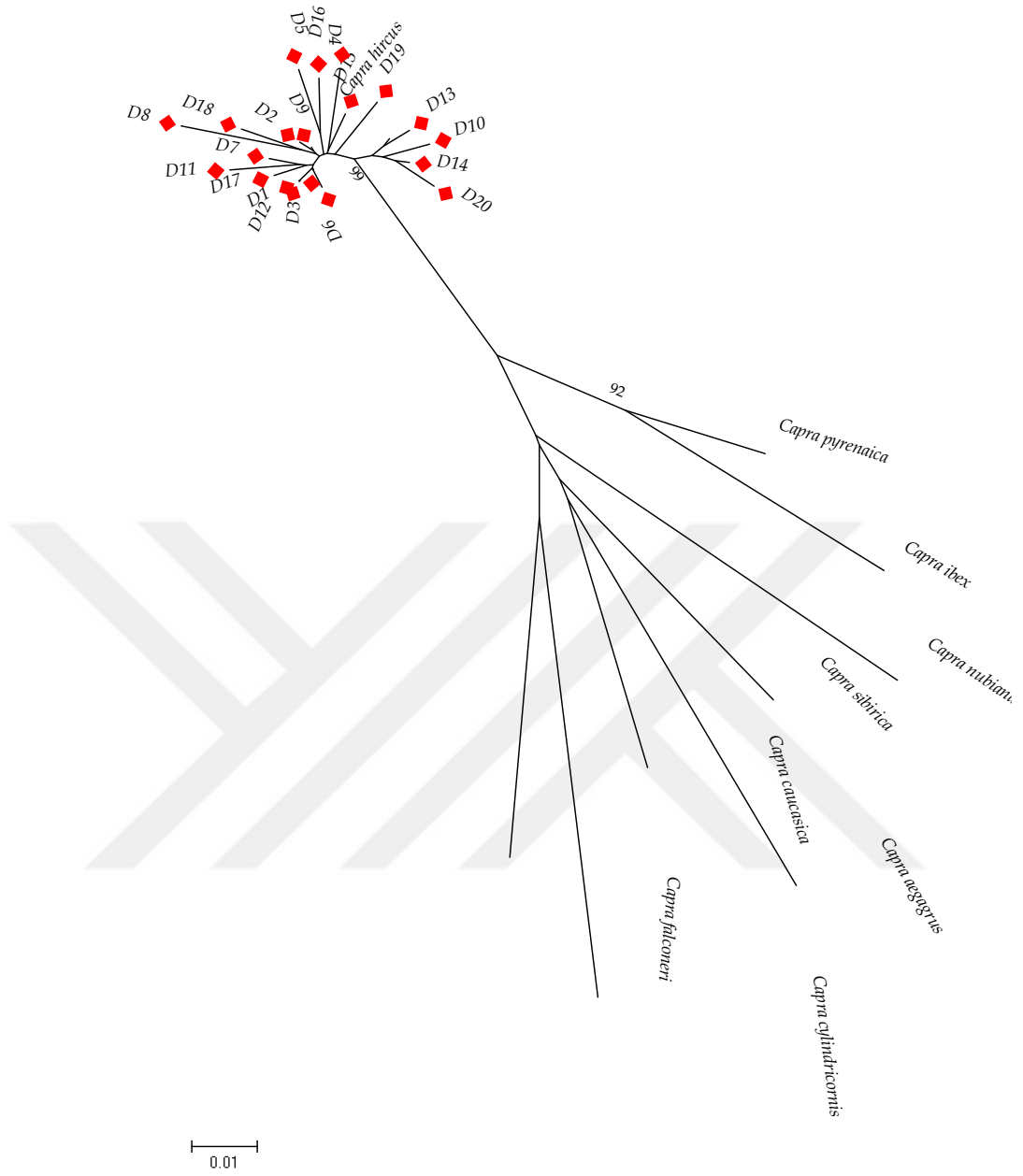


Şekil 4.7. Kıl keçisi haplotipleri ile yerli keçiler N-J ağacı





Şekil 4.9. Kıl keçisi haplotipleri ve yabani keçiler N-J ağacı



Şekil 4.10. Kıl keçisi haplotipleri ve yabani keçiler N-J ağacı

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Keçilerde filogenetik ilişkilerin araştırılmasında D-loop gen bölgelerindeki DNA polimorfizmine göre filogenetik analizler yapılmıştır. Keçilerde genetik ilişkileri göstermek ve haplotipleri tespit etmek amacıyla UPGMA yöntemine göre ve Kimura-2-parametre model kullanılarak temel filogenetik analizler yapılmıştır. Daha sonra, keçilerde ilgili DNA bölgesi bakımından ileri filogenetik analizler N-J yöntemi ve Kimura-2-parametre (K2P) modeli ile yapılmıştır. Nodların (ağaç kolları) güvenilirlik testi için Bootstrap testi (1000 tekrarlı) kullanılmıştır.

Kıl keçilerinde D-loop bölgesi dizisine göre DNA polimorfizmi; toplam bölge sayısı, G+C oranı, polimorfik bölge sayısı, haplotip sayısı, haplotip farklılığı ve nükleotid farklılığı, değerleri sırasıyla, 481, 0.378, 37, 20, 1.000 ± 0.0016 ve 0.01601 ± 0.00006 olarak bulunmuştur. Kıl keçisi haplotipleri arasında genetik uzaklıklar 0.002-0.034 arasında hesaplanmıştır. Diyarbakır yöresi keçi haplotipleri ile diğer yerli keçi ırkları arasında genetik uzaklıklar 0.000-0.100 arasında hesaplanmıştır.

Bu çalışmadaki haplotip dizileri ve 22 referans dizi (A, B, C, D, F ve G soyları için) ile birlikte oluşturulan N-J filogenetik ağaçta, 20 haplotip A soyunda soyunda yer almıştır. Keçi haplotiplerinin haplogruplara dağılımı ise sırasıyla HG A %100'dür.

Sonuç olarak, Diyarbakır yöresi Kıl keçilerinde; D-loop bölgesi gen dizileri belirlenmiştir. Gen dizi bilgilerine göre keçilerde mtDNA polimorfizmi, mtDNA haplotipleri ve haplogrupları (soylarını), haplotipler ve yabancı koyunlar arasında filogenetik ilişkiler belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- AHMED, S., GROBLER, P., MADISHA, T. ve KOTZE, A., 2016. Mitochondrial D-loop sequences reveal a mixture of endemism and immigration in Egyptian goat populations. *Mitochondrial DNA A DNA Mapp. Seq. Anal.*, 27:1-6.
- AJIBIKE, A.B., ILORI, B.M., AWOTUNDE, E.O., ADEGBOYEGA, A.R., OSINBOWALE, A.D., BEMJI, M.N., DUROSARO, S.O. ve ADEBAMBO, A.O., 2016. Genetic diversity and effect of selection at the mitochondrial hypervariable region in major Nigerian indigenous goat breeds. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.*, Jan 18. doi: 10.5713/ajas.15.0775.
- AKIS, I., OZTABAK, K., MENGI, A. ve UN, C., 2014. Mitochondrial DNA diversity of Anatolian indigenous domestic goats. *J. Anim. Breed. Genet.*, 131(6):487-495.
- AL-ARAIMI N.A., GAAFAR O.M., COSTA V., NEIRA A.L., AL-ATIYAT R.M. ve BEJA-PEREIRA, A. 2017. Genetic origin of goat populations in Oman revealed by mitochondrial DNA analysis. *PLoS One*. 27: 12(12).
- AMILLS, M., CAPOTE, J., TOMAS, A., KELLY, L., OBEXER-RUFF, G., ANGIOLILLO, A. ve SANCHEZ, A. 2004. Strong Phylogeographic Relationships among Three Goat Breeds from The Canary Islands. *J Dairy Res.*,71(3):257-262.
- AWOTUNDE, E.O., BEMJI, M.N., OLOWOFESO, O., JAMES, I.J., AJAYI, O.O. ve ADEBAMBO, A.O., 2015. Mitochondrial DNA sequence analyses and phylogenetic relationships among two Nigerian goat breeds and the South African Kalahari Red. *Anim. Biotechnol.*, 26(3): 180-187.
- CHEN, S.Y., SU, Y.H., WU, S.F., SHA, T. ve ZHANG, Y.P., 2005. Mitochondrial diversity and phylogeographic structure of Chinese domestic goats. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 37(3): 804-814.
- DENG, J., FENG, J., LI, L., ZHONG, T., WANG, L., GUO, J., BA, G., SONG, T. ve ZHANG, H., 2017. Polymorphisms, differentiation, and phylogeny of 10 Tibetan goat populations inferred from mitochondrial D-loop sequences. *Mitochondrial DNA A DNA Mapp. Seq. Anal.*, 30:1-7.
- FAOSTAT, 2017. FaoStat: Statistics Database, www.fao.org, Eriřim: 15.10.2019
- HODA, A., BICOKU, Y. ve DOBI, P., 2014. Genetic diversity of Albanian goat breeds revealed by mtDNA sequence variation. *Biotechnol. Equip.*, 28(1): 77-81.
- JUKES, T.H. ve CANTOR, C. 1969. *Mammalian Protein Metabolism*, chapter Evolution of protein molecules. Academic Press, New York. 21-132.
- KAMALAKKANNAN, R. JOSE, J., THOMAS, S., PRABHU, V.R. ve NAGARAJAN, M. 2018. Genetic diversity and maternal lineages of south Indian goats. *Mol. Biol. Rep.* 45(6): 2741-2748.
- KIBEGWA, F.M., GITHUI, K.E., JUNG'A, J.O., BADAMANA, M.S. ve NYAMU, M.N. 2016. Mitochondrial DNA variation of indigenous goats in Narok and Isiolo counties of Kenya. *J. Anim. Breed. Genet.*, 133(3): 238-247.
- KIMURA, M., 1980. A simple method for estimating evolutionary rate of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *Journal of Molecular Evolution*, 16: 111-120.

- KİRAZ, S. 2009. Şanlıurfa Yöresindeki Küçükbaş Hayvanların Filogenetik Yapılarının Moleküler Tekniklerle Belirlenmesi Çalışmaları. Doktora Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Şanlıurfa. 119 s.
- KUL, B. Ç., 2010. Türkiye Yerli Keçi Irklarının Mitokondrial DNA Çeşitliliği ve Filocoğrafyası. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 180 s.
- LIBRADO, P. ve ROZAS, J., 2009. DnaSP v5: A software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data. *Bioinformatics*, 25: 1451-1452.
- LIN, B.Z., ODAHARA, S., ISHIDA, M., KATO, T., SASAZAKI, S., NOZAWA, K. ve MANNEN, H., 2013. Molecular phylogeography and genetic diversity of East Asian goats. *Animal Genetics*, 44: 79–85.
- LUIKART, G., GIELLY, L., EXCOFFIER, L., VIGNE, J.D., BOUVET, J. ve TABERLET, P., 2001. Multiple Maternal Origins and Weak Phylogeographic Structure in Domestic Goats. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 98(10): 5927-5932.
- MANCEAU, V., DESPRES, L., BOUVET, J. ve TABERLET, P. 1999. Systematics of The Genus *Capra* inferred from Mitochondrial DNA Sequence Data. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 13(3):504-510.
- NADERI, S., REZAEI, H.R., TABERLET, P., ZUNDEL, S., RAFAT, S.A., NAGHASH, HR., EL-BARODY, M.A., ERTUGRUL, O. ve POMPANON, F., 2007. Econogene Consortium. Large-scale mitochondrial DNA analysis of the domestic goat reveals six haplogroups with high diversity. *PLoS ONE*, 2(10): e1012.
- NEI, M. 1987. *Molecular evolutionary genetics*. Columbia University Press, New York.
- NEI, M. ve KUMAR, S., 2000. *Molecular Evolution and Phylogenetics*, Oxford University Press, Oxford.
- NGULUMA AS, MSALYA G, LYIMO CM, HUANG Y, ZHAO Y, CHEN L, E G. ve CHENYAMBUGA SW. 2017. Phylogenetic relationship and variation among four strains of Small East African goats of Tanzania based on mitochondrial DNA. *Asian-Australas J. Anim. Sci.* 2017 Nov 3. doi: 10.5713/ajas.17.0327.
- OGET, C., SERVIN, B. ve PALHIÈRE, I. 2019. Genetic diversity analysis of French goat populations reveals selective sweeps involved in their differentiation. *Anim. Genet.* 50(1): 54-63.
- SAITOU, N. ve NEI, M., 1987. The neighbor-joining method: a new method for reconstruction phylogenetic trees. *Molecular Biology and Evolution*, 4: 406-425.
- SARDINA, M.T., BALLESTER, M., MARMI, J., FINOCCHIARO, R., VAN KAAM, J.B., PORTOLANO, B. ve FOLCH, J.M., 2006. Phylogenetic analysis of Sicilian goats reveals a new mtDNA lineage. *Anim. Genet.*, 37(4): 376-378.
- SILVA, N.M.V., PIMENTA FILHO, E.C., ARANDAS, J.K.G., GOMES FILHO M.A., FERREIRA, E., DEL CERRO, I., FONSECA, C. ve RIBEIRO, M.N., 2017. Polymorphism of mitochondrial DNA in the Brazilian Canindé goat breed. *Genet. Mol. Res.*, 2017: 18;16(2).
- TABATA, R., KAWAGUCHI, F., SASAZAKI, S., YAMAMOTO, Y., BAKHTIN, M., KAZYMBET, P., MELDEVEKOB, A., SULEIMENOV, M.Z., NISHIBORI, M. ve MANNEN, H. 2019. The Eurasian Steppe is an important goat propagation route: A phylogeographic analysis using mitochondrial DNA

- and Y-chromosome sequences of Kazakhstani goats. *Anim. Sci. J.* 90(3): 317-322.
- TAMURA, K., DUDLEY, J., NEI, M. ve KUMAR, S., 2007. MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) software version 4.0. *Molecular Biology and Evolution* 24:1596-1599.
- THOMPSON, J.D., HIGGINS, D.G. ve GIBSON, T.J., 1994. CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, positions-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Res.*, 22: 4673-4680.
- WANG, G.Z., PI, X.S., JI, Z.B., QIN, Z.J., HOU, L., CHAO, T.L. ve WANG, J.M., 2015. Investigation of the diversity and origins of Chinese dairy goats via the mitochondrial DNA D-loop. *J. Anim. Sci.*, 93(3): 949-955.
- ZHAO, Y.J., ZHANG, J.H., ZHAO, E.H., ZHANG, X.G., LIU, X.Y. ve ZHANG, N.Y., 2011. Mitochondrial DNA diversity and origins of domestic goats in Southwest China (excluding Tibet). *Small Ruminant Research*, 95:40–47.
- ZHAO, W., ZHONG, T., WANG, L.J., LI, L. ve ZHANG, H.P., 2014a. Extensive female-mediated gene flow and low phylogeography among seventeen goat breeds in southwest China. *Biochem. Genet.*, 52(7-8): 355-64.
- ZHAO, Y., ZHAO, R., ZHAO, Z., XU, H., ZHAO, E. ve ZHANG, J., 2014b. Genetic diversity and molecular phylogeography of Chinese domestic goats by large-scale mitochondrial DNA analysis. *Mol. Biol. Rep.*, 41(6): 3695-704.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Aylin ÇAKMAK
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Diyarbakır / 28.11.1992
Telefon : 0 506 123 64 91
e-mail : aylin.gokmen21@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	IMKB Kayapınar Lisesi / Diyarbakır	2010
Üniversite	Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Merkez, Diyarbakır	2015
Yüksek Lisans	Harran Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Merkez, Şanlıurfa	2019

UZMANLIK ALANI : Moleküler Genetik

EK1: Diyarbakır yöresi Kıl keçisi haplotipleri ile referans keçi haplogrupları arasında genetik uzaklıklar (K2P model)

Species 1	Species 2	Dist	Std. Err
DQ241349	DQ241351	0.000	0.000
AJ317833	DQ121578	0.003	0.003
DQ188892	EF618413	0.008	0.004
EF617727	EF618535	0.010	0.005
DQ188892	AJ317838	0.013	0.006
AJ317838	EF618413	0.013	0.006
AY155708	EF618413	0.013	0.006
EF617706	AB044303	0.013	0.006
AY155708	DQ188892	0.016	0.006
EF617706	AJ317833	0.016	0.006
D2	EF617965	0.018	0.007
AB044303	AJ317833	0.018	0.007
EF617706	DQ121578	0.018	0.007
D2	EF618200	0.021	0.008
D6	EF617945	0.021	0.007
D1	EF617945	0.021	0.007
AB044303	DQ121578	0.021	0.007
AY155952	DQ188893	0.021	0.007
EF618084	EF617727	0.021	0.007
EF618084	EF618535	0.021	0.007
D9	EF617965	0.024	0.008
D15	EF618200	0.024	0.008
D6	EF618200	0.024	0.008
D1	EF618200	0.024	0.008
D3	EF618200	0.024	0.008
D12	EF617945	0.024	0.008
D14	EF618200	0.024	0.008
D13	EF618200	0.024	0.008
D2	AY155721	0.026	0.008
D9	AY155721	0.026	0.008
D7	AY155721	0.026	0.008
D15	EF617965	0.026	0.008
D4	EF617965	0.026	0.008
D6	EF617965	0.026	0.008
D1	EF617965	0.026	0.008
D3	EF617965	0.026	0.008
D9	EF618200	0.026	0.009
D12	EF618200	0.026	0.008
D7	EF618200	0.026	0.008
D5	EF617945	0.026	0.008
D4	EF617945	0.026	0.008
D3	EF617945	0.026	0.008
AY155708	AJ317838	0.027	0.008
AY155952	EF617701	0.027	0.008
EF617701	DQ188893	0.027	0.008

D14	EF617965	0.027	0.008
D13	EF617965	0.027	0.008
D15	EF617779	0.029	0.009
D12	EF618134	0.029	0.008
D18	AY155721	0.029	0.009
D11	AY155721	0.029	0.009
D6	AY155721	0.029	0.009
D1	AY155721	0.029	0.009
D3	AY155721	0.029	0.009
D20	EF617965	0.029	0.009
D12	EF617965	0.029	0.009
D7	EF617965	0.029	0.009
D4	EF618200	0.029	0.009
D17	EF618200	0.029	0.009
D2	EF617945	0.029	0.009
D9	EF617945	0.029	0.009
D7	EF617945	0.029	0.009
AY155721	EF617965	0.029	0.009
EF617965	EF618200	0.029	0.009
EF617779	EF618134	0.029	0.009
AY155721	EF617945	0.029	0.009
D17	EF617779	0.032	0.009
D12	EF617779	0.032	0.009
D18	EF618134	0.032	0.009
D6	EF618134	0.032	0.009
D1	EF618134	0.032	0.009
D12	AY155721	0.032	0.009
D16	EF617965	0.032	0.009
D19	EF617965	0.032	0.009
D18	EF617965	0.032	0.009
D17	EF617965	0.032	0.009
D20	EF618200	0.032	0.009
D10	EF618200	0.032	0.009
D16	EF617945	0.032	0.009
D18	EF617945	0.032	0.009
D11	EF617945	0.032	0.009
D15	EF617945	0.032	0.009
D17	EF617945	0.032	0.009
D14	EF617779	0.032	0.009
D13	EF617779	0.032	0.009
EF617965	EF618134	0.032	0.009
EF618134	EF617945	0.032	0.009
AY155721	EF618200	0.032	0.009
D14	EF617945	0.032	0.009
D13	EF617945	0.032	0.009
D16	EF617779	0.035	0.009

D5	EF617779	0.035	0.009
D19	EF617779	0.035	0.009
D6	EF617779	0.035	0.009
D1	EF617779	0.035	0.009
D3	EF617779	0.035	0.009
D2	EF618134	0.035	0.009
D9	EF618134	0.035	0.009
D17	EF618134	0.035	0.009
D16	AY155721	0.035	0.010
D19	AY155721	0.035	0.010
D15	AY155721	0.035	0.009
D4	AY155721	0.035	0.010
D17	AY155721	0.035	0.010
D10	EF617965	0.035	0.009
D16	EF618200	0.035	0.009
D5	EF618200	0.035	0.010
D19	EF618200	0.035	0.010
D18	EF618200	0.035	0.010
D11	EF618200	0.035	0.010
D10	EF617945	0.035	0.009
D13	EF618134	0.035	0.010
D14	AY155721	0.035	0.010
D13	AY155721	0.035	0.010
EF618200	EF617945	0.035	0.010
D11	EF617779	0.037	0.010
D2	EF617779	0.037	0.010
D9	EF617779	0.037	0.010
D7	EF617779	0.037	0.010
D16	EF618134	0.037	0.010
D4	EF618134	0.037	0.010
D3	EF618134	0.037	0.010
D20	AY155721	0.037	0.010
D10	AY155721	0.037	0.010
D5	EF617965	0.037	0.010
D11	EF617965	0.037	0.010
D19	EF617945	0.037	0.010
EF617779	EF618200	0.038	0.010
EF617965	EF617945	0.038	0.010
D20	EF617779	0.040	0.010
D10	EF617779	0.040	0.010
D4	EF617779	0.040	0.010
D7	EF618134	0.040	0.010
D5	AY155721	0.040	0.010
D8	EF617965	0.040	0.010
D20	EF617945	0.040	0.010
EF617779	EF617965	0.040	0.010
D14	EF618134	0.040	0.010
AY155721	EF618134	0.040	0.010
EF617779	EF617945	0.040	0.010
D20	EF618134	0.043	0.011

D5	EF618134	0.043	0.010
D19	EF618134	0.043	0.011
D15	EF618134	0.043	0.010
D8	AY155721	0.043	0.011
D8	EF618200	0.043	0.011
D18	EF617779	0.046	0.011
D11	EF618134	0.046	0.011
D8	EF617945	0.046	0.011
EF618200	EF618134	0.046	0.011
EF618535	EF617945	0.046	0.011
D8	EF617779	0.049	0.011
D10	EF618134	0.049	0.011
AY155721	EF617779	0.049	0.011
EF617727	EF618134	0.049	0.011
D8	EF618134	0.051	0.012
EF617706	EF617727	0.052	0.012
AJ317833	EF617727	0.052	0.012
DQ188893	EF617727	0.052	0.012
EF617706	EF618535	0.052	0.012
AJ317833	EF618535	0.052	0.012
DQ188893	EF618535	0.052	0.012
EF617727	EF617945	0.052	0.012
D16	DQ188893	0.054	0.012
D6	DQ188893	0.054	0.012
DQ188893	EF617779	0.055	0.012
EF618535	EF618134	0.055	0.012
D14	EF617701	0.055	0.012
D14	DQ188893	0.055	0.012
DQ121578	EF617727	0.055	0.012
DQ121578	EF618535	0.055	0.012
EF618535	AY155721	0.055	0.012
EF617701	EF617945	0.055	0.012
DQ188893	EF617945	0.055	0.012
D9	EF617701	0.057	0.012
D20	DQ188893	0.057	0.013
D11	EF618084	0.057	0.012
D16	EF618535	0.057	0.012
D11	EF618535	0.057	0.013
D15	EF618535	0.057	0.012
D4	EF618535	0.057	0.012
D6	EF618535	0.057	0.012
D1	EF618535	0.057	0.012
EF617727	EF617779	0.057	0.012
EF618535	EF617779	0.057	0.013
DQ188893	EF618134	0.057	0.012
DQ188893	EF618084	0.058	0.012
D14	EF618535	0.058	0.012
D13	EF618535	0.058	0.012
EF618535	EF617965	0.058	0.012
EF618084	EF617945	0.058	0.012

D4	EF617706	0.060	0.013
D16	EF617701	0.060	0.013
D5	EF617701	0.060	0.012
D19	EF617701	0.060	0.013
D11	EF617701	0.060	0.012
D15	EF617701	0.060	0.013
D17	EF617701	0.060	0.013
D6	EF617701	0.060	0.013
D1	EF617701	0.060	0.013
D3	EF617701	0.060	0.013
D5	DQ188893	0.060	0.012
D19	DQ188893	0.060	0.013
D11	DQ188893	0.060	0.013
D15	DQ188893	0.060	0.013
D17	DQ188893	0.060	0.013
D1	DQ188893	0.060	0.013
D3	DQ188893	0.060	0.013
D20	EF618535	0.060	0.013
D10	EF618535	0.060	0.012
D2	EF618535	0.060	0.013
D9	EF618535	0.060	0.013
D12	EF618535	0.060	0.013
EF617701	EF617779	0.060	0.013
EF617706	EF618134	0.060	0.013
EF618084	EF618134	0.060	0.013
D13	EF617701	0.061	0.013
D13	DQ188893	0.061	0.013
EF617706	DQ188893	0.061	0.013
AJ317833	DQ188893	0.061	0.013
AB044303	EF617727	0.061	0.013
AB044303	EF618535	0.061	0.013
EF618084	AY155721	0.061	0.013
EF617727	AY155721	0.061	0.013
EF617706	EF617965	0.061	0.013
DQ188893	EF617965	0.061	0.013
EF618535	EF618200	0.061	0.013
D2	EF617706	0.063	0.013
D20	EF617701	0.063	0.013
D10	EF617701	0.063	0.013
D2	EF617701	0.063	0.013
D12	EF617701	0.063	0.013
D7	EF617701	0.063	0.013
D10	DQ188893	0.063	0.013
D2	DQ188893	0.063	0.013
D9	DQ188893	0.063	0.013
D12	DQ188893	0.063	0.014
D7	DQ188893	0.063	0.013
D16	EF618084	0.063	0.013
D6	EF618084	0.063	0.013
D1	EF618084	0.063	0.013

D16	EF617727	0.063	0.013
D11	EF617727	0.063	0.013
D6	EF617727	0.063	0.013
D1	EF617727	0.063	0.013
D17	EF618535	0.063	0.013
D3	EF618535	0.063	0.013
EF617706	EF617779	0.063	0.013
EF618084	EF617779	0.063	0.013
AY155952	EF618134	0.063	0.013
EF617701	EF618134	0.063	0.013
DQ121578	DQ188893	0.063	0.014
EF617706	EF618084	0.063	0.013
AJ317833	EF618084	0.063	0.013
AY155952	EF617727	0.063	0.013
EF617701	EF617727	0.063	0.014
EF617727	EF617965	0.063	0.013
DQ188893	EF618200	0.063	0.013
D19	EF617706	0.066	0.014
D6	EF617706	0.066	0.014
D1	EF617706	0.066	0.014
D18	EF617701	0.066	0.013
D4	EF617701	0.066	0.013
D18	DQ188893	0.066	0.014
D4	DQ188893	0.066	0.014
D9	EF618084	0.066	0.013
D12	EF618084	0.066	0.013
D7	EF618084	0.066	0.013
D9	EF617727	0.066	0.013
D12	EF617727	0.066	0.013
D7	EF618535	0.066	0.014
AY155952	EF617779	0.066	0.013
D14	EF617706	0.066	0.014
AB044303	EF618084	0.066	0.014
DQ121578	EF618084	0.066	0.014
AJ317833	EF617965	0.066	0.014
EF617706	EF617945	0.066	0.014
D9	EF617706	0.069	0.014
D12	EF617706	0.069	0.014
D18	EF618084	0.069	0.014
D15	EF618084	0.069	0.014
D4	EF618084	0.069	0.014
D17	EF618084	0.069	0.013
D3	EF618084	0.069	0.014
D15	EF617727	0.069	0.014
D4	EF617727	0.069	0.014
D17	EF617727	0.069	0.013
D3	EF617727	0.069	0.013
D5	EF618535	0.069	0.014
D19	EF618535	0.069	0.014
D18	EF618535	0.069	0.014

AB044303	EF618134	0.069	0.014
AJ317833	EF618134	0.069	0.014
AB044303	DQ188893	0.069	0.014
D14	EF618084	0.069	0.014
D13	EF618084	0.069	0.014
D14	EF617727	0.069	0.014
D13	EF617727	0.069	0.014
EF617701	EF618535	0.069	0.014
EF617701	AY155721	0.069	0.014
DQ188893	AY155721	0.069	0.014
AB044303	EF617965	0.069	0.014
DQ121578	EF617965	0.069	0.015
EF617706	EF618200	0.069	0.014
EF617701	EF618200	0.069	0.014
D5	EF617706	0.072	0.015
D18	EF617706	0.072	0.015
D15	EF617706	0.072	0.015
D3	EF617706	0.072	0.015
D16	AY155952	0.072	0.014
D11	AY155952	0.072	0.014
D6	AY155952	0.072	0.014
D20	EF618084	0.072	0.014
D10	EF618084	0.072	0.014
D2	EF618084	0.072	0.014
D20	EF617727	0.072	0.014
D10	EF617727	0.072	0.014
D2	EF617727	0.072	0.014
D7	EF617727	0.072	0.014
AJ317833	EF617779	0.072	0.015
DQ121578	EF618134	0.072	0.014
D13	EF617706	0.072	0.015
D14	AY155952	0.072	0.014
EF617706	AY155952	0.072	0.014
AJ317833	AY155952	0.072	0.014
AY155952	EF617965	0.072	0.014
EF617701	EF617965	0.072	0.014
EF618084	EF618200	0.072	0.014
EF617727	EF618200	0.072	0.014
AY155952	EF617945	0.072	0.014
D20	EF617706	0.075	0.015
D10	EF617706	0.075	0.015
D7	EF617706	0.075	0.015
D4	AB044303	0.075	0.015
D20	AY155952	0.075	0.014
D7	AY155952	0.075	0.015
D8	EF617701	0.075	0.014
D8	DQ188893	0.075	0.015
D5	EF618084	0.075	0.014
D19	EF618084	0.075	0.014
D5	EF617727	0.075	0.014

D19	EF617727	0.075	0.014
D18	EF617727	0.075	0.014
DQ121578	EF617779	0.075	0.015
DQ121578	AY155952	0.075	0.014
AY155952	EF618084	0.075	0.014
EF617701	EF618084	0.075	0.014
AY155952	EF618535	0.075	0.015
EF617706	AY155721	0.075	0.015
EF618084	EF617965	0.075	0.015
D16	EF617706	0.078	0.015
D17	EF617706	0.078	0.015
D2	AB044303	0.078	0.015
D19	AJ317833	0.078	0.015
D4	AJ317833	0.078	0.015
D5	AY155952	0.078	0.014
D19	AY155952	0.078	0.015
D18	AY155952	0.078	0.015
D15	AY155952	0.078	0.015
D17	AY155952	0.078	0.015
D1	AY155952	0.078	0.015
D3	AY155952	0.078	0.015
D8	EF618535	0.078	0.015
EF618413	AJ317833	0.078	0.015
AB044303	EF617779	0.078	0.015
D14	AJ317833	0.078	0.015
D13	AY155952	0.078	0.015
D8	EF617706	0.081	0.016
D19	AB044303	0.081	0.015
D6	AB044303	0.081	0.015
D1	AB044303	0.081	0.015
D20	AJ317833	0.081	0.015
D2	AJ317833	0.081	0.016
D19	DQ121578	0.081	0.016
D4	DQ121578	0.081	0.015
D10	AY155952	0.081	0.015
D2	AY155952	0.081	0.015
D9	AY155952	0.081	0.015
D12	AY155952	0.081	0.015
DQ188892	EF617706	0.081	0.014
AY155708	AJ317833	0.081	0.015
DQ188892	AJ317833	0.081	0.015
EF618413	DQ121578	0.081	0.015
D14	AB044303	0.081	0.016
D14	DQ121578	0.081	0.016
AB044303	AY155952	0.081	0.015
AY155952	AY155721	0.081	0.015
AY155952	EF618200	0.081	0.015
AB044303	EF617945	0.081	0.016
D11	EF617706	0.084	0.016
D20	AB044303	0.084	0.016

D9	AB044303	0.084	0.016
D12	AB044303	0.084	0.016
D16	AJ317833	0.084	0.016
D15	AJ317833	0.084	0.016
D6	AJ317833	0.084	0.016
D1	AJ317833	0.084	0.016
D20	DQ121578	0.084	0.016
D2	DQ121578	0.084	0.016
D4	AY155952	0.084	0.016
D8	EF618084	0.084	0.015
D8	EF617727	0.084	0.015
EF618413	EF617706	0.084	0.015
AY155708	DQ121578	0.084	0.016
DQ188892	DQ121578	0.084	0.016
D13	AJ317833	0.084	0.016
EF617706	EF617701	0.084	0.016
AB044303	AY155721	0.084	0.016
AB044303	EF618200	0.084	0.016
AJ317833	EF617945	0.084	0.016
AJ317838	EF617706	0.087	0.015
D16	AB044303	0.087	0.016
D5	AB044303	0.087	0.016
D18	AB044303	0.087	0.016
D15	AB044303	0.087	0.016
D3	AB044303	0.087	0.016
D10	AJ317833	0.087	0.016
D8	AJ317833	0.087	0.016
D9	AJ317833	0.087	0.016
D12	AJ317833	0.087	0.016
AJ317838	AJ317833	0.087	0.016
D16	DQ121578	0.087	0.016
D15	DQ121578	0.087	0.016
D6	DQ121578	0.087	0.016
D1	DQ121578	0.087	0.016
AY155708	EF617706	0.087	0.015
EF618413	AB044303	0.087	0.015
DQ241349	AY155721	0.087	0.016
DQ241351	AY155721	0.087	0.016
D13	AB044303	0.088	0.017
D13	DQ121578	0.088	0.017
AJ317833	AY155721	0.088	0.016
AJ317833	EF618200	0.088	0.016
DQ121578	EF617945	0.088	0.016
D10	AB044303	0.090	0.016
D8	AB044303	0.090	0.016
D7	AB044303	0.090	0.016
D5	AJ317833	0.090	0.017
D18	AJ317833	0.090	0.017
D11	AJ317833	0.090	0.017
D17	AJ317833	0.090	0.017

D3	AJ317833	0.090	0.017
D10	DQ121578	0.090	0.016
D8	DQ121578	0.090	0.016
D9	DQ121578	0.090	0.017
D12	DQ121578	0.090	0.017
AJ317838	DQ121578	0.090	0.016
AY155708	AB044303	0.090	0.015
DQ188892	AB044303	0.090	0.015
AY155708	EF618535	0.090	0.016
EF618413	EF617965	0.090	0.016
AJ317833	EF617701	0.091	0.017
DQ121578	AY155721	0.091	0.017
DQ121578	EF618200	0.091	0.017
D19	DQ188892	0.093	0.016
D4	DQ188892	0.093	0.016
D17	AB044303	0.093	0.017
D7	AJ317833	0.093	0.017
D5	DQ121578	0.093	0.017
D18	DQ121578	0.093	0.017
D11	DQ121578	0.093	0.017
D17	DQ121578	0.093	0.017
D3	DQ121578	0.093	0.017
D8	AY155952	0.093	0.016
DQ188892	EF617779	0.093	0.016
D14	DQ188892	0.093	0.016
AY155708	DQ188893	0.093	0.017
DQ188892	DQ188893	0.093	0.017
DQ241349	EF617727	0.093	0.017
DQ241351	EF617727	0.093	0.017
DQ241349	EF618535	0.093	0.017
DQ241351	EF618535	0.093	0.017
EF618413	EF618535	0.093	0.017
AY155708	EF617965	0.093	0.017
DQ188892	EF617965	0.093	0.017
DQ121578	EF617701	0.094	0.017
D19	DQ241349	0.096	0.017
D11	DQ241349	0.096	0.017
D19	DQ241351	0.096	0.017
D11	DQ241351	0.096	0.017
D10	DQ188892	0.096	0.017
D2	DQ188892	0.096	0.017
AJ317838	AB044303	0.096	0.016
D7	DQ121578	0.096	0.017
EF618413	EF617779	0.096	0.017
EF618413	DQ188893	0.097	0.017
AY155708	EF617727	0.097	0.017
DQ188892	EF618535	0.097	0.017
DQ241349	EF617965	0.097	0.017
DQ241351	EF617965	0.097	0.017
DQ188892	EF618200	0.097	0.017

D10	AJ317838	0.099	0.017
D9	DQ241349	0.099	0.017
D9	DQ241351	0.099	0.017
D5	DQ188892	0.099	0.017
D11	DQ188892	0.099	0.017
D15	DQ188892	0.099	0.017
D1	DQ188892	0.099	0.017
D10	EF618413	0.099	0.017
AJ317838	EF617779	0.099	0.017
D11	AB044303	0.099	0.018
AJ317838	EF618535	0.099	0.017
AY155708	EF617779	0.099	0.017
AJ317838	EF617965	0.099	0.017
D13	DQ188892	0.100	0.017
AY155708	AY155952	0.100	0.017
DQ241349	EF618084	0.100	0.017
DQ241351	EF618084	0.100	0.017
EF618413	EF617727	0.100	0.017
DQ241349	EF618200	0.100	0.017
DQ241351	EF618200	0.100	0.017
AY155708	EF617945	0.100	0.017
DQ188892	EF617945	0.100	0.017
AB044303	EF617701	0.100	0.017
D19	AJ317838	0.102	0.018
D11	AJ317838	0.102	0.018
D4	AJ317838	0.102	0.018
D1	DQ241349	0.102	0.017
D1	DQ241351	0.102	0.017
D20	DQ188892	0.102	0.017
D9	DQ188892	0.102	0.017
D12	DQ188892	0.102	0.017
D19	EF618413	0.102	0.017
D11	EF618413	0.102	0.017
D4	EF618413	0.102	0.017
D14	AJ317838	0.103	0.018
DQ241349	EF618413	0.103	0.017
DQ241351	EF618413	0.103	0.017
AJ317838	DQ188893	0.103	0.018
DQ241349	EF617779	0.103	0.017
DQ241351	EF617779	0.103	0.017
AY155708	EF618134	0.103	0.017
AJ317838	EF617945	0.103	0.017
D14	DQ241349	0.103	0.017
D14	DQ241351	0.103	0.017
D14	EF618413	0.103	0.017
DQ241349	AJ317833	0.103	0.018
DQ241351	AJ317833	0.103	0.018
AY155708	AY155721	0.103	0.017
DQ241349	EF617945	0.103	0.017
DQ241351	EF617945	0.103	0.017

EF618413	EF617945	0.103	0.017
D2	AJ317838	0.105	0.018
D20	DQ241349	0.106	0.018
D10	DQ241349	0.106	0.017
D8	DQ241349	0.106	0.018
D2	DQ241349	0.106	0.018
D12	DQ241349	0.106	0.017
D20	DQ241351	0.106	0.018
D10	DQ241351	0.106	0.017
D8	DQ241351	0.106	0.018
D2	DQ241351	0.106	0.018
D12	DQ241351	0.106	0.017
D19	AY155708	0.106	0.018
D11	AY155708	0.106	0.018
D4	AY155708	0.106	0.018
D16	DQ188892	0.106	0.017
D18	DQ188892	0.106	0.017
D17	DQ188892	0.106	0.017
D6	DQ188892	0.106	0.018
D3	DQ188892	0.106	0.018
D20	EF618413	0.106	0.017
D2	EF618413	0.106	0.018
DQ241349	AY155708	0.106	0.017
DQ241351	AY155708	0.106	0.017
AJ317838	EF618200	0.106	0.018
DQ241349	EF618134	0.106	0.018
DQ241351	EF618134	0.106	0.018
EF618413	EF618134	0.106	0.017
D14	AY155708	0.106	0.018
DQ241349	DQ121578	0.106	0.018
DQ241351	DQ121578	0.106	0.018
DQ188892	EF617701	0.106	0.018
EF618413	AY155721	0.106	0.018
EF618413	EF618200	0.106	0.018
D5	AJ317838	0.108	0.018
D15	AJ317838	0.108	0.018
D1	AJ317838	0.108	0.018
D16	DQ241349	0.109	0.018
D5	DQ241349	0.109	0.018
D18	DQ241349	0.109	0.018
D15	DQ241349	0.109	0.018
D17	DQ241349	0.109	0.018
D6	DQ241349	0.109	0.018
D3	DQ241349	0.109	0.018
D16	DQ241351	0.109	0.018
D5	DQ241351	0.109	0.018
D18	DQ241351	0.109	0.018
D15	DQ241351	0.109	0.018
D17	DQ241351	0.109	0.018
D6	DQ241351	0.109	0.018

D3	DQ241351	0.109	0.018
D20	AY155708	0.109	0.018
D10	AY155708	0.109	0.018
D2	AY155708	0.109	0.018
D8	DQ188892	0.109	0.017
D7	DQ188892	0.109	0.018
D16	EF618413	0.109	0.018
D5	EF618413	0.109	0.018
D15	EF618413	0.109	0.018
D1	EF618413	0.109	0.018
D13	AJ317838	0.109	0.018
AJ317838	EF617701	0.109	0.018
AJ317838	EF617727	0.109	0.018
DQ188892	EF618134	0.109	0.018
D13	DQ241349	0.109	0.018
D13	DQ241351	0.109	0.018
D13	EF618413	0.109	0.018
DQ241349	EF617706	0.109	0.018
DQ241351	EF617706	0.109	0.018
EF618413	AY155952	0.109	0.018
DQ241349	EF617701	0.109	0.018
DQ241351	EF617701	0.109	0.018
DQ241349	DQ188893	0.109	0.018
DQ241351	DQ188893	0.109	0.018
AY155708	EF618084	0.109	0.018
DQ188892	EF617727	0.109	0.018
DQ188892	AY155721	0.109	0.018
AY155708	EF618200	0.109	0.018
D20	AJ317838	0.112	0.018
D9	AJ317838	0.112	0.019
D12	AJ317838	0.112	0.018
D7	DQ241349	0.112	0.018
D7	DQ241351	0.112	0.018
D16	AY155708	0.112	0.018
D5	AY155708	0.112	0.018
D18	AY155708	0.112	0.018
D15	AY155708	0.112	0.019
D6	AY155708	0.112	0.018
D1	AY155708	0.112	0.018
DQ241349	AJ317838	0.112	0.018
DQ241351	AJ317838	0.112	0.018
D9	EF618413	0.112	0.018
D12	EF618413	0.112	0.018
DQ241349	DQ188892	0.112	0.018
DQ241351	DQ188892	0.112	0.018
AJ317838	AY155952	0.112	0.019
AJ317838	AY155721	0.112	0.019
D13	AY155708	0.113	0.018
DQ188892	AY155952	0.113	0.019
AY155708	EF617701	0.113	0.019

EF618413	EF618084	0.113	0.018
D16	AJ317838	0.115	0.019
D18	AJ317838	0.115	0.018
D17	AJ317838	0.115	0.019
D6	AJ317838	0.115	0.019
D3	AJ317838	0.115	0.019
D4	DQ241349	0.115	0.019
D4	DQ241351	0.115	0.019
D9	AY155708	0.115	0.019
D12	AY155708	0.115	0.018
D7	AY155708	0.115	0.019
D18	EF618413	0.115	0.018
D17	EF618413	0.115	0.018
D6	EF618413	0.115	0.019
D3	EF618413	0.115	0.019
AJ317838	EF618134	0.115	0.018
EF618413	EF617701	0.116	0.019
DQ188892	EF618084	0.116	0.018
D8	AJ317838	0.118	0.019
D7	AJ317838	0.118	0.019
D17	AY155708	0.118	0.019
D3	AY155708	0.118	0.019
D8	EF618413	0.118	0.019
D7	EF618413	0.118	0.019
AJ317838	EF618084	0.119	0.019
DQ241349	AB044303	0.119	0.019
DQ241351	AB044303	0.119	0.019
D8	AY155708	0.122	0.019
DQ241349	AY155952	0.122	0.019
DQ241351	AY155952	0.122	0.019

EK2: Diyarbakır yöresi Kıl keçisi haplotipleri bazı yerli keçiler arasında genetik uzaklıklar (K2P)

Species 1	Species 2	Dist	Std. Err
HQ996623Kilis	D12	0.000	0.000
HQ996623Kilis	D1	0.003	0.003
D3	KR059689Hair	0.007	0.005
HQ996623Kilis	D3	0.007	0.005
D17	KR059689Hair	0.010	0.006
D6	KR059689Hair	0.010	0.006
D1	KR059689Hair	0.010	0.006
D17	HQ996623Kilis	0.010	0.006
D6	HQ996623Kilis	0.010	0.006
D14	KR059689Hair	0.010	0.006
KR059689Hair	HQ996607Hair	0.010	0.006
D15	EF618514Abaza	0.014	0.007
D1	KR059158Hair	0.014	0.006
D6	KR059664Abaza	0.014	0.007
D10	KR059689Hair	0.014	0.007
D2	KR059689Hair	0.014	0.007
D9	KR059689Hair	0.014	0.007
HQ996623Kilis	KR059689Hair	0.014	0.007
D12	KR059689Hair	0.014	0.007
D7	KR059689Hair	0.014	0.007
D15	HQ996607Hair	0.014	0.007
HQ996623Kilis	EF618532Hair	0.014	0.007
D12	EF618532Hair	0.014	0.007
D2	HQ996623Kilis	0.014	0.007
D9	HQ996623Kilis	0.014	0.007
HQ996623Kilis	D7	0.014	0.007
D13	KR059689Hair	0.014	0.007
D14	HQ996607Hair	0.014	0.007
EF618514Abaza	HQ996607Hair	0.014	0.006
KR059689Hair	KC574284Kilis	0.014	0.007
KR059689Hair	EF618532Hair	0.014	0.007
D2	EF618514Abaza	0.017	0.008
D3	EF618514Abaza	0.017	0.007
D10	KR059152Hair	0.017	0.007
D2	KR059158Hair	0.017	0.007
HQ996623Kilis	KR059158Hair	0.017	0.007
D12	KR059158Hair	0.017	0.007
D3	KR059158Hair	0.017	0.007
HQ996623Kilis	KR059664Abaza	0.017	0.007
D12	KR059664Abaza	0.017	0.007
D3	KR059664Abaza	0.017	0.007
D11	KR059689Hair	0.017	0.007
D15	KR059689Hair	0.017	0.007
D10	HQ996607Hair	0.017	0.008
D2	HQ996607Hair	0.017	0.007
D3	HQ996607Hair	0.017	0.007

D17	KC574284Kilis	0.017	0.007
D17	EF618532Hair	0.017	0.007
D1	EF618532Hair	0.017	0.008
D7	KR059178Abaza	0.017	0.007
D3	KR059178Abaza	0.017	0.007
D18	HQ996623Kilis	0.017	0.007
D15	HQ996623Kilis	0.017	0.007
EF618514Abaza	KR059689Hair	0.017	0.007
KR059672Ankara	KR059689Hair	0.017	0.007
KR059158Hair	KR059689Hair	0.017	0.007
KR059664Abaza	KR059689Hair	0.017	0.007
D13	HQ996607Hair	0.017	0.008
KR059664Abaza	KC574284Kilis	0.017	0.007
D14	EF618532Hair	0.017	0.008
HQ996607Hair	EF618532Hair	0.017	0.008
KR059689Hair	KR059178Abaza	0.017	0.008
EF618532Hair	KR059178Abaza	0.017	0.008
D13	HQ996623Kilis	0.021	0.008
D6	EF618514Abaza	0.021	0.008
D1	EF618514Abaza	0.021	0.008
D11	KR059672Ankara	0.021	0.008
D15	KR059158Hair	0.021	0.008
D6	KR059158Hair	0.021	0.008
D17	KR059664Abaza	0.021	0.008
D1	KR059664Abaza	0.021	0.008
D20	KR059689Hair	0.021	0.008
D16	HQ996607Hair	0.021	0.008
D11	HQ996607Hair	0.021	0.008
D4	HQ996607Hair	0.021	0.008
D17	HQ996607Hair	0.021	0.008
D6	HQ996607Hair	0.021	0.008
D1	HQ996607Hair	0.021	0.008
HQ996623Kilis	KC574284Kilis	0.021	0.008
D12	KC574284Kilis	0.021	0.008
D3	KC574284Kilis	0.021	0.008
D10	EF618532Hair	0.021	0.008
D3	EF618532Hair	0.021	0.008
D5	KR059178Abaza	0.021	0.008
D6	KR059178Abaza	0.021	0.008
D1	KR059178Abaza	0.021	0.008
D14	EF618514Abaza	0.021	0.008
D14	KR059152Hair	0.021	0.008
D14	KR059672Ankara	0.021	0.008
D14	KR059158Hair	0.021	0.008
EF618514Abaza	KR059158Hair	0.021	0.008
KR059158Hair	HQ996607Hair	0.021	0.008
D13	KC574284Kilis	0.021	0.008
D13	EF618532Hair	0.021	0.008
KC574284Kilis	EF618532Hair	0.021	0.008
D14	KR059178Abaza	0.021	0.008

HQ996607Hair	KR059178Abaza	0.021	0.008
D14	HQ996623Kilis	0.024	0.009
D10	EF618514Abaza	0.024	0.009
D9	EF618514Abaza	0.024	0.009
HQ996623Kilis	EF618514Abaza	0.024	0.009
D12	EF618514Abaza	0.024	0.009
D7	EF618514Abaza	0.024	0.009
D2	KR059152Hair	0.024	0.009
D3	KR059152Hair	0.024	0.009
D20	KR059672Ankara	0.024	0.009
D10	KR059672Ankara	0.024	0.009
D7	KR059672Ankara	0.024	0.009
D3	KR059672Ankara	0.024	0.009
D10	KR059158Hair	0.024	0.009
D9	KR059158Hair	0.024	0.009
D7	KR059158Hair	0.024	0.009
D2	KR059664Abaza	0.024	0.009
D9	KR059664Abaza	0.024	0.009
D7	KR059664Abaza	0.024	0.009
D16	KR059689Hair	0.024	0.009
D5	KR059689Hair	0.024	0.009
D19	KR059689Hair	0.024	0.009
D18	KR059689Hair	0.024	0.009
D4	KR059689Hair	0.024	0.009
D16	KC574380Ankara	0.024	0.009
D15	KC574380Ankara	0.024	0.009
D20	HQ996607Hair	0.024	0.009
D9	HQ996607Hair	0.024	0.009
HQ996623Kilis	HQ996607Hair	0.024	0.009
D12	HQ996607Hair	0.024	0.009
D7	HQ996607Hair	0.024	0.009
D6	KC574284Kilis	0.024	0.009
D1	KC574284Kilis	0.024	0.009
D5	EF618532Hair	0.024	0.009
D6	EF618532Hair	0.024	0.009
D10	KR059178Abaza	0.024	0.009
D2	KR059178Abaza	0.024	0.009
D9	KR059178Abaza	0.024	0.009
HQ996623Kilis	KR059178Abaza	0.024	0.009
D12	KR059178Abaza	0.024	0.009
D10	HQ996623Kilis	0.024	0.009
D16	HQ996623Kilis	0.024	0.009
D5	HQ996623Kilis	0.024	0.009
D19	HQ996623Kilis	0.024	0.009
D11	HQ996623Kilis	0.024	0.009
D4	HQ996623Kilis	0.024	0.009
D13	EF618514Abaza	0.024	0.009
D13	KR059152Hair	0.024	0.009
D13	KR059158Hair	0.024	0.009
D13	KR059664Abaza	0.024	0.009

KR059152Hair	KR059689Hair	0.024	0.008
EF618514Abaza	EF618522Ankara	0.024	0.009
D14	KC574284Kilis	0.024	0.009
KR059672Ankara	KC574284Kilis	0.024	0.009
HQ996607Hair	KC574284Kilis	0.024	0.009
KR059158Hair	EF618532Hair	0.024	0.009
KR059664Abaza	EF618532Hair	0.024	0.009
D16	EF618514Abaza	0.028	0.009
D19	EF618514Abaza	0.028	0.010
D11	EF618514Abaza	0.028	0.009
D4	EF618514Abaza	0.028	0.010
D17	EF618514Abaza	0.028	0.009
D15	KR059152Hair	0.028	0.009
D6	KR059152Hair	0.028	0.009
D1	KR059152Hair	0.028	0.009
D17	KR059672Ankara	0.028	0.009
D6	KR059672Ankara	0.028	0.009
D1	KR059672Ankara	0.028	0.009
D18	KR059158Hair	0.028	0.009
D4	KR059158Hair	0.028	0.009
D17	KR059158Hair	0.028	0.009
D16	KR059664Abaza	0.028	0.009
D15	KR059664Abaza	0.028	0.009
D2	KC574380Ankara	0.028	0.009
D9	KC574380Ankara	0.028	0.009
HQ996623Kilis	KC574380Ankara	0.028	0.009
D12	KC574380Ankara	0.028	0.009
D3	KC574380Ankara	0.028	0.009
HQ996623Kilis	EF618522Ankara	0.028	0.009
D12	EF618522Ankara	0.028	0.009
D3	EF618522Ankara	0.028	0.009
D5	HQ996607Hair	0.028	0.010
D19	HQ996607Hair	0.028	0.009
D20	KC574284Kilis	0.028	0.010
D10	KC574284Kilis	0.028	0.010
D2	KC574284Kilis	0.028	0.009
D9	KC574284Kilis	0.028	0.009
D7	KC574284Kilis	0.028	0.009
D20	EF618532Hair	0.028	0.010
D2	EF618532Hair	0.028	0.010
D9	EF618532Hair	0.028	0.010
D7	EF618532Hair	0.028	0.010
D16	KR059178Abaza	0.028	0.010
D19	KR059178Abaza	0.028	0.010
D18	KR059178Abaza	0.028	0.009
D11	KR059178Abaza	0.028	0.009
D15	KR059178Abaza	0.028	0.010
D4	KR059178Abaza	0.028	0.010
D17	KR059178Abaza	0.028	0.010
EF618514Abaza	KR059152Hair	0.028	0.009

KR059152Hair	KR059158Hair	0.028	0.010
D14	KR059664Abaza	0.028	0.009
EF618514Abaza	KR059664Abaza	0.028	0.009
KR059672Ankara	KR059664Abaza	0.028	0.010
KR059158Hair	KR059664Abaza	0.028	0.009
EF618514Abaza	KC574380Ankara	0.028	0.010
KR059664Abaza	KC574380Ankara	0.028	0.009
KR059689Hair	EF618522Ankara	0.028	0.009
KR059152Hair	HQ996607Hair	0.028	0.010
KR059672Ankara	HQ996607Hair	0.028	0.010
KR059664Abaza	HQ996607Hair	0.028	0.009
KC574380Ankara	HQ996607Hair	0.028	0.009
EF618522Ankara	KC574284Kilis	0.028	0.010
EF618522Ankara	EF618532Hair	0.028	0.009
EF618514Abaza	KR059178Abaza	0.028	0.010
KR059152Hair	KR059178Abaza	0.028	0.009
KR059672Ankara	KR059178Abaza	0.028	0.009
KR059158Hair	KR059178Abaza	0.028	0.009
KR059664Abaza	KR059178Abaza	0.028	0.010
D20	EF618514Abaza	0.031	0.010
D20	KR059152Hair	0.031	0.010
D9	KR059152Hair	0.031	0.010
HQ996623Kilis	KR059152Hair	0.031	0.010
D12	KR059152Hair	0.031	0.010
D7	KR059152Hair	0.031	0.010
D2	KR059672Ankara	0.031	0.010
D9	KR059672Ankara	0.031	0.010
HQ996623Kilis	KR059672Ankara	0.031	0.010
D12	KR059672Ankara	0.031	0.010
D20	KR059158Hair	0.031	0.010
D20	KR059664Abaza	0.031	0.010
D10	KR059664Abaza	0.031	0.010
D8	KR059689Hair	0.031	0.010
D19	KC574380Ankara	0.031	0.010
D4	KC574380Ankara	0.031	0.010
D17	KC574380Ankara	0.031	0.010
D6	KC574380Ankara	0.031	0.010
D1	KC574380Ankara	0.031	0.010
D19	EF618522Ankara	0.031	0.010
D15	EF618522Ankara	0.031	0.010
D17	EF618522Ankara	0.031	0.010
D6	EF618522Ankara	0.031	0.010
D1	EF618522Ankara	0.031	0.010
D16	KC574284Kilis	0.031	0.010
D11	KC574284Kilis	0.031	0.010
D15	KC574284Kilis	0.031	0.010
D16	EF618532Hair	0.031	0.010
D19	EF618532Hair	0.031	0.010
D18	EF618532Hair	0.031	0.010
D11	EF618532Hair	0.031	0.010

D15	EF618532Hair	0.031	0.010
D4	EF618532Hair	0.031	0.010
D20	KR059178Abaza	0.031	0.010
D20	HQ996623Kilis	0.031	0.010
D8	HQ996623Kilis	0.031	0.010
D13	KR059672Ankara	0.031	0.010
KR059689Hair	KC574380Ankara	0.031	0.010
D14	EF618522Ankara	0.031	0.010
KR059152Hair	EF618522Ankara	0.031	0.010
KR059664Abaza	EF618522Ankara	0.031	0.010
KC574380Ankara	EF618522Ankara	0.031	0.010
EF618522Ankara	HQ996607Hair	0.031	0.010
EF618514Abaza	KC574284Kilis	0.031	0.010
KR059152Hair	KC574284Kilis	0.031	0.010
KR059158Hair	KC574284Kilis	0.031	0.010
KC574380Ankara	KC574284Kilis	0.031	0.010
EF618514Abaza	EF618532Hair	0.031	0.010
KR059152Hair	EF618532Hair	0.031	0.010
KR059672Ankara	EF618532Hair	0.031	0.010
KC574380Ankara	EF618532Hair	0.031	0.010
D13	KR059178Abaza	0.031	0.010
EF618522Ankara	KR059178Abaza	0.031	0.010
KC574284Kilis	KR059178Abaza	0.031	0.010
D8	EF618514Abaza	0.035	0.011
D5	EF618514Abaza	0.035	0.011
D18	EF618514Abaza	0.035	0.011
D5	KR059152Hair	0.035	0.011
D19	KR059152Hair	0.035	0.011
D11	KR059152Hair	0.035	0.010
D4	KR059152Hair	0.035	0.011
D17	KR059152Hair	0.035	0.011
D16	KR059672Ankara	0.035	0.011
D19	KR059672Ankara	0.035	0.011
D18	KR059672Ankara	0.035	0.011
D15	KR059672Ankara	0.035	0.011
D16	KR059158Hair	0.035	0.011
D5	KR059158Hair	0.035	0.011
D19	KR059158Hair	0.035	0.011
D11	KR059158Hair	0.035	0.010
D5	KR059664Abaza	0.035	0.011
D19	KR059664Abaza	0.035	0.011
D18	KR059664Abaza	0.035	0.011
D11	KR059664Abaza	0.035	0.010
D4	KR059664Abaza	0.035	0.011
D7	KC574380Ankara	0.035	0.011
D10	EF618522Ankara	0.035	0.010
D2	EF618522Ankara	0.035	0.010
D9	EF618522Ankara	0.035	0.010
D7	EF618522Ankara	0.035	0.011
D8	HQ996607Hair	0.035	0.011

D18	HQ996607Hair	0.035	0.011
EF618514Abaza	KR059672Ankara	0.035	0.011
KR059152Hair	KR059672Ankara	0.035	0.010
KR059672Ankara	KR059158Hair	0.035	0.011
KR059152Hair	KR059664Abaza	0.035	0.011
D13	EF618522Ankara	0.035	0.010
KC574380Ankara	KR059178Abaza	0.035	0.011
D8	KC574380Ankara	0.038	0.011
D5	KC574380Ankara	0.038	0.011
D18	KC574380Ankara	0.038	0.011
D11	KC574380Ankara	0.038	0.011
D16	EF618522Ankara	0.038	0.011
D5	EF618522Ankara	0.038	0.011
D11	EF618522Ankara	0.038	0.011
D5	KC574284Kilis	0.038	0.011
D19	KC574284Kilis	0.038	0.011
D18	KC574284Kilis	0.038	0.011
D4	KC574284Kilis	0.038	0.011
D13	KC574380Ankara	0.038	0.011
KR059158Hair	EF618522Ankara	0.038	0.011
D16	KR059152Hair	0.042	0.012
D18	KR059152Hair	0.042	0.011
D5	KR059672Ankara	0.042	0.012
D4	KR059672Ankara	0.042	0.012
D8	KR059158Hair	0.042	0.012
D8	KR059664Abaza	0.042	0.012
D20	KC574380Ankara	0.042	0.012
D10	KC574380Ankara	0.042	0.012
D20	EF618522Ankara	0.042	0.011
D8	KR059178Abaza	0.042	0.012
D14	KC574380Ankara	0.042	0.012
KR059672Ankara	KC574380Ankara	0.042	0.012
KR059158Hair	KC574380Ankara	0.042	0.012
D8	EF618522Ankara	0.046	0.012
D18	EF618522Ankara	0.046	0.012
D4	EF618522Ankara	0.046	0.012
D8	KC574284Kilis	0.046	0.012
D8	EF618532Hair	0.046	0.013
KR059672Ankara	EF618522Ankara	0.046	0.012
D8	KR059152Hair	0.049	0.013
D8	KR059672Ankara	0.049	0.013
KR059152Hair	KC574380Ankara	0.050	0.013
EF618539Gurcu	HQ996607Hair	0.061	0.015
D10	EF618539Gurcu	0.064	0.015
EF618539Gurcu	EF618532Hair	0.065	0.015
D14	EF618539Gurcu	0.068	0.016
EF618539Gurcu	EF618514Abaza	0.068	0.016
D20	EF618539Gurcu	0.072	0.016
EF618539Gurcu	KR059689Hair	0.072	0.017
D16	EF618539Gurcu	0.076	0.017

D11	EF618539Gurcu	0.076	0.017
D15	EF618539Gurcu	0.076	0.017
D4	EF618539Gurcu	0.076	0.017
D6	EF618539Gurcu	0.076	0.017
D1	EF618539Gurcu	0.076	0.017
EF618539Gurcu	KR059152Hair	0.076	0.017
EF618539Gurcu	KR059672Ankara	0.076	0.018
EF618539Gurcu	KR059158Hair	0.076	0.017
EF618539Gurcu	KR059664Abaza	0.076	0.017
EF618539Gurcu	KC574380Ankara	0.076	0.017
EF618539Gurcu	KR059178Abaza	0.076	0.017
D2	EF618539Gurcu	0.080	0.017
D9	EF618539Gurcu	0.080	0.017
HQ996623Kilis	EF618539Gurcu	0.080	0.017
D12	EF618539Gurcu	0.080	0.017
D3	EF618539Gurcu	0.080	0.017
D13	EF618539Gurcu	0.080	0.018
EF618539Gurcu	EF618522Ankara	0.080	0.017
EF618539Gurcu	KC574284Kilis	0.080	0.018
D5	EF618539Gurcu	0.084	0.018
D19	EF618539Gurcu	0.084	0.018
D17	EF618539Gurcu	0.084	0.018
D7	EF618539Gurcu	0.088	0.018
D18	EF618539Gurcu	0.092	0.019
D8	EF618539Gurcu	0.100	0.020

EK3: Diyarbakır yöresi Kıl keçisi haplotipleri ile yabancı keçiler arasında genetik uzaklıklar (K2P)

Species 1	Species 2	Dist	Std. Err
<i>Capra hircus</i>	D13	0.006	0.004
<i>Capra hircus</i>	D17	0.006	0.004
D20	<i>Capra hircus</i>	0.009	0.005
D14	<i>Capra hircus</i>	0.012	0.006
D10	<i>Capra hircus</i>	0.012	0.006
<i>Capra hircus</i>	D2	0.012	0.006
<i>Capra hircus</i>	D3	0.012	0.006
<i>Capra hircus</i>	D15	0.016	0.006
<i>Capra hircus</i>	D9	0.016	0.007
<i>Capra hircus</i>	D6	0.016	0.007
<i>Capra hircus</i>	D12	0.016	0.007
<i>Capra hircus</i>	D1	0.016	0.007
<i>Capra hircus</i>	D7	0.019	0.007
<i>Capra hircus</i>	D11	0.022	0.008
<i>Capra hircus</i>	D4	0.022	0.008
<i>Capra hircus</i>	D16	0.028	0.009
<i>Capra hircus</i>	D5	0.028	0.009
<i>Capra hircus</i>	D19	0.028	0.009
<i>Capra hircus</i>	D18	0.028	0.010
<i>Capra hircus</i>	D8	0.038	0.010
<i>Capra pyrenaica</i>	<i>Capra ibex</i>	0.069	0.016
<i>Capra pyrenaica</i>	D18	0.086	0.017
<i>Capra pyrenaica</i>	D2	0.086	0.017
<i>Capra pyrenaica</i>	D19	0.089	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	D15	0.089	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	D4	0.089	0.017
<i>Capra pyrenaica</i>	D9	0.089	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	D6	0.089	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	D14	0.090	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	D16	0.093	0.019
<i>Capra pyrenaica</i>	D12	0.093	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	D1	0.093	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	D7	0.093	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	D3	0.093	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	<i>Capra sibirica</i>	0.096	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	D10	0.097	0.019
<i>Capra pyrenaica</i>	D20	0.097	0.019
<i>Capra pyrenaica</i>	<i>Capra hircus</i>	0.097	0.019
<i>Capra pyrenaica</i>	D11	0.097	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	D13	0.097	0.019
<i>Capra caucasica</i>	<i>Capra sibirica</i>	0.099	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	D17	0.100	0.019
<i>Capra pyrenaica</i>	D8	0.100	0.018
<i>Capra pyrenaica</i>	D5	0.104	0.019
<i>Capra sibirica</i>	D14	0.107	0.019
<i>Capra caucasica</i>	D19	0.107	0.018
<i>Capra caucasica</i>	D14	0.108	0.019

<i>Capra ibex</i>	D20	0.108	0.019
<i>Capra ibex</i>	<i>Capra hircus</i>	0.108	0.019
<i>Capra ibex</i>	D4	0.108	0.020
<i>Capra ibex</i>	D14	0.108	0.019
<i>Capra ibex</i>	D13	0.108	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D19	0.110	0.019
<i>Capra aegagrus</i>	<i>Capra caucasica</i>	0.111	0.020
<i>Capra caucasica</i>	D20	0.111	0.019
<i>Capra caucasica</i>	D2	0.111	0.019
<i>Capra falconeri</i>	D14	0.111	0.020
<i>Capra ibex</i>	D17	0.112	0.020
<i>Capra ibex</i>	D2	0.112	0.020
<i>Capra aegagrus</i>	<i>Capra sibirica</i>	0.113	0.019
<i>Capra nubiana</i>	<i>Capra sibirica</i>	0.113	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D20	0.114	0.019
<i>Capra sibirica</i>	D4	0.114	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D2	0.114	0.020
<i>Capra caucasica</i>	D10	0.115	0.019
<i>Capra nubiana</i>	D14	0.115	0.021
<i>Capra falconeri</i>	D20	0.115	0.020
<i>Capra caucasica</i>	<i>Capra hircus</i>	0.115	0.019
<i>Capra caucasica</i>	D16	0.115	0.020
<i>Capra caucasica</i>	D5	0.115	0.019
<i>Capra falconeri</i>	D19	0.115	0.020
<i>Capra caucasica</i>	D11	0.115	0.019
<i>Capra caucasica</i>	D15	0.115	0.019
<i>Capra caucasica</i>	D4	0.115	0.019
<i>Capra caucasica</i>	D9	0.115	0.019
<i>Capra caucasica</i>	D12	0.115	0.019
<i>Capra caucasica</i>	D1	0.115	0.019
<i>Capra caucasica</i>	D13	0.115	0.020
<i>Capra ibex</i>	D10	0.115	0.020
<i>Capra ibex</i>	D19	0.115	0.020
<i>Capra ibex</i>	D15	0.115	0.020
<i>Capra ibex</i>	D9	0.115	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D8	0.118	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D5	0.118	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D15	0.118	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D9	0.118	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D6	0.118	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D12	0.118	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D1	0.118	0.020
<i>Capra caucasica</i>	<i>Capra pyrenaica</i>	0.118	0.020
<i>Capra nubiana</i>	D20	0.118	0.021
<i>Capra nubiana</i>	<i>Capra pyrenaica</i>	0.119	0.021
<i>Capra falconeri</i>	D10	0.119	0.021
<i>Capra caucasica</i>	D17	0.119	0.020
<i>Capra falconeri</i>	D11	0.119	0.020
<i>Capra caucasica</i>	D3	0.119	0.020
<i>Capra ibex</i>	D16	0.119	0.021

<i>Capra ibex</i>	D18	0.119	0.020
<i>Capra ibex</i>	D12	0.119	0.021
<i>Capra ibex</i>	D1	0.119	0.021
<i>Capra ibex</i>	D3	0.119	0.021
<i>Capra cylindricornis</i>	<i>Capra sibirica</i>	0.121	0.020
<i>Capra caucasica</i>	<i>Capra nubiana</i>	0.121	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D10	0.121	0.020
<i>Capra sibirica</i>	<i>Capra hircus</i>	0.121	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D16	0.121	0.021
<i>Capra sibirica</i>	D11	0.121	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D3	0.121	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D13	0.122	0.020
<i>Capra nubiana</i>	D10	0.122	0.022
<i>Capra caucasica</i>	D18	0.122	0.020
<i>Capra falconeri</i>	D15	0.122	0.021
<i>Capra caucasica</i>	D6	0.122	0.020
<i>Capra falconeri</i>	D12	0.122	0.021
<i>Capra falconeri</i>	D1	0.122	0.021
<i>Capra ibex</i>	D11	0.123	0.021
<i>Capra ibex</i>	D6	0.123	0.021
<i>Capra cylindricornis</i>	<i>Capra falconeri</i>	0.125	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D17	0.125	0.020
<i>Capra sibirica</i>	D18	0.125	0.020
<i>Capra aegagrus</i>	D11	0.125	0.020
<i>Capra nubiana</i>	D16	0.126	0.022
<i>Capra nubiana</i>	D19	0.126	0.022
<i>Capra nubiana</i>	D15	0.126	0.022
<i>Capra nubiana</i>	D4	0.126	0.022
<i>Capra falconeri</i>	<i>Capra hircus</i>	0.126	0.021
<i>Capra caucasica</i>	D8	0.126	0.020
<i>Capra falconeri</i>	D16	0.126	0.021
<i>Capra falconeri</i>	D2	0.126	0.021
<i>Capra falconeri</i>	D6	0.126	0.021
<i>Capra caucasica</i>	D7	0.126	0.021
<i>Capra falconeri</i>	D7	0.126	0.021
<i>Capra falconeri</i>	D3	0.126	0.021
<i>Capra falconeri</i>	D13	0.127	0.022
<i>Capra ibex</i>	D7	0.127	0.021
<i>Capra sibirica</i>	<i>Capra falconeri</i>	0.129	0.021
<i>Capra caucasica</i>	<i>Capra cylindricornis</i>	0.129	0.021
<i>Capra sibirica</i>	D7	0.129	0.021
<i>Capra ibex</i>	<i>Capra sibirica</i>	0.129	0.021
<i>Capra nubiana</i>	<i>Capra hircus</i>	0.130	0.022
<i>Capra nubiana</i>	D5	0.130	0.022
<i>Capra nubiana</i>	D2	0.130	0.022
<i>Capra nubiana</i>	D12	0.130	0.022
<i>Capra nubiana</i>	D1	0.130	0.022
<i>Capra nubiana</i>	D3	0.130	0.022
<i>Capra falconeri</i>	D17	0.130	0.021
<i>Capra nubiana</i>	D13	0.130	0.023

<i>Capra falconeri</i>	D5	0.130	0.022
<i>Capra falconeri</i>	D18	0.130	0.022
<i>Capra falconeri</i>	D4	0.130	0.022
<i>Capra falconeri</i>	D9	0.130	0.022
<i>Capra ibex</i>	D5	0.131	0.021
<i>Capra aegagrus</i>	<i>Capra pyrenaica</i>	0.133	0.021
<i>Capra caucasica</i>	<i>Capra falconeri</i>	0.133	0.021
<i>Capra aegagrus</i>	D15	0.133	0.021
<i>Capra aegagrus</i>	D4	0.133	0.021
<i>Capra ibex</i>	<i>Capra falconeri</i>	0.134	0.022
<i>Capra nubiana</i>	D17	0.134	0.023
<i>Capra nubiana</i>	D11	0.134	0.023
<i>Capra nubiana</i>	D9	0.134	0.023
<i>Capra nubiana</i>	D6	0.134	0.023
<i>Capra ibex</i>	D8	0.135	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	D2	0.137	0.021
<i>Capra nubiana</i>	<i>Capra falconeri</i>	0.137	0.022
<i>Capra caucasica</i>	<i>Capra ibex</i>	0.138	0.021
<i>Capra pyrenaica</i>	<i>Capra falconeri</i>	0.138	0.022
<i>Capra nubiana</i>	D8	0.138	0.023
<i>Capra nubiana</i>	D7	0.138	0.023
<i>Capra cylindricornis</i>	D10	0.138	0.022
<i>Capra cylindricornis</i>	D11	0.138	0.023
<i>Capra aegagrus</i>	<i>Capra cylindricornis</i>	0.140	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	D10	0.141	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	<i>Capra hircus</i>	0.141	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	D18	0.141	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	D9	0.141	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	D6	0.141	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	D12	0.141	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	D1	0.141	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	D14	0.141	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	D13	0.141	0.022
<i>Capra cylindricornis</i>	<i>Capra pyrenaica</i>	0.142	0.022
<i>Capra falconeri</i>	D8	0.142	0.023
<i>Capra nubiana</i>	<i>Capra cylindricornis</i>	0.144	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	D17	0.145	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	D7	0.145	0.022
<i>Capra aegagrus</i>	D3	0.145	0.022
<i>Capra nubiana</i>	D18	0.146	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	D19	0.146	0.023
<i>Capra cylindricornis</i>	D4	0.146	0.023
<i>Capra cylindricornis</i>	D14	0.146	0.023
<i>Capra aegagrus</i>	D16	0.149	0.023
<i>Capra aegagrus</i>	D5	0.149	0.023
<i>Capra aegagrus</i>	D19	0.149	0.023
<i>Capra cylindricornis</i>	D20	0.150	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	D2	0.150	0.024
<i>Capra aegagrus</i>	D20	0.153	0.023
<i>Capra aegagrus</i>	D8	0.153	0.023

<i>Capra cylindricornis</i>	<i>Capra hircus</i>	0.154	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	D16	0.154	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	D5	0.154	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	D18	0.154	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	D15	0.154	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	D9	0.154	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	D6	0.154	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	D12	0.154	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	D1	0.154	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	D13	0.155	0.024
<i>Capra nubiana</i>	<i>Capra ibex</i>	0.158	0.025
<i>Capra cylindricornis</i>	D17	0.158	0.025
<i>Capra cylindricornis</i>	D7	0.158	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	D3	0.158	0.024
<i>Capra aegagrus</i>	<i>Capra falconeri</i>	0.160	0.024
<i>Capra aegagrus</i>	<i>Capra ibex</i>	0.161	0.024
<i>Capra cylindricornis</i>	<i>Capra ibex</i>	0.162	0.024
<i>Capra aegagrus</i>	<i>Capra nubiana</i>	0.164	0.025
<i>Capra cylindricornis</i>	D8	0.167	0.025