

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ADLİ TIP ENSTİTÜSÜ
FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

Danışman: Yard. Doç. Dr. E. HÜLYA YÜKSELOĞLU

**ADLİ BİLİMLERDE EVCİL KÖPEKLERİN (*CANIS LUPUS FAMILIARIS*)
STR ANALİZİ İLE
KİMLİKLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

EYLEM GÜL

Uzm.Biyolog

İstanbul - 2013

İstanbul, 18 Mart 2013

**İ.Ü.ADLİ TIP ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA**

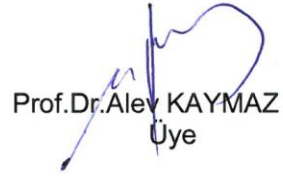
Lisansüstü Öğretim Yönetmeliğinin 50.maddesi uyarınca Enstitünüz Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nın doktora öğrencisi Eylem GÜL'ün,

"Adli Bilimlerde Evcil Köpeklerde (Canis Lupus Familiaris) STR Analizi İle Kimliklendirilmesi"

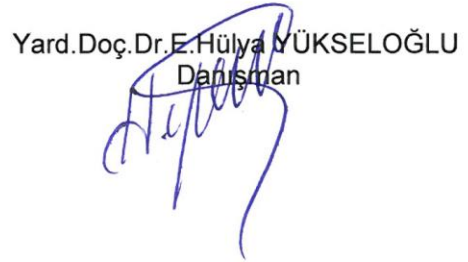
Adlı tezi jürimizce tetkik edilmiş ve kendisine tez savunması yaptırılmıştır.

Yukarıda adı geçen tezin ve tez savunmasının kabul edilmesine oy birliğiyle karar verilmiştir.


Prof.Dr.Salih CENGİZ
Jüri Başkanı


Prof.Dr.Alev KAYMAZ
Üye


Yard.Doç.Dr.Sule Beyhan ÖZDAŞ
Üye


Yard.Doç.Dr.E.Hülya YÜKSELOĞLU
Danışman


Yard.Doç.Dr.Gönül FİLOĞLU
Üye

Bu tez çalışması 15522 proje numarasıyla İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Sevgili

Annem & Kardeşime

TEŞEKKÜR

Eğitimim süresince bilgilerinden istifade ettiğim, Enstitü’de okuma şansı veren Fen Bilimleri Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Salih CENGİZ’e,

Eğitim ve tez çalışmam sürecinde sevgisini , emeğini , bilimsel desteğini esirgemeyen tez danışmanım ve hocam Yard. Doç. Dr. E. Hülya YÜKSELOĞLU’na,

Doktora eğitimim süresince bilgisini ve emeğini esirgemeyen Adli Tıp Enstitüsünün ve Adli Tıp A.B.D’nin tüm değerli hocalarına,

Katkılarından dolayı tez izleme jürimde yer alan değerli hocalarıma ve rahmetle andığım Prof.Dr.Tuncay ALTUĞ’a ,

Örnek toplama aşamasındaki desteği, güzel dostluğu, güler yüzüyle hep yanımda olan Dr. Sinem ÜLGEN’e,

Laboratuvar çalışması aşamasında bilgisi, çalışma azmi ve varlığıyla hep destek olan Gülten RAYİMOĞLU’na,

Her zaman yanımda olup desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen annem ve kardeşime teşekkür ederim.

Eylem GÜL

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	v
TABLolar LİSTESİ	vii
KISALTMALAR.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1.Köpeğin Kökeni ve Tarihçesi	5
2.2.Köpeğin Anatomisi ve Biyolojisi	10
2.2.1. Kafatası	12
2.2.2. Çene	13
2.2.3. Alın.....	13
2.2.4. Göz	13
2.2.5. Kulak.....	14
2.2.6. Burun.....	15
2.2.7. Ağız	15
2.2.8. Deri ve Tüyler	16
2.2.9. Köpeğin Genetik ve Kromozomal Yapısı.....	17
2.3. Irklar	19
2.4. Davranışlar	19
2.5. STR (Short Tandem Repeat) ve DNA Tiplendirmesi.....	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1. Deneyde Kullanılan Cihazlar	25
3.2. Deneyde Kullanılan Ticari Kitler	25
3.2.1. İzolasyon Aşaması'nda Kullanılan Kimyasallar ve Kit.....	25
3.2.2. Miktar Ölçümü İçin Kullanılan Ticari Kit	25
3.2.3. PCR Aşaması'nda Kullanılan Ticari Kit.....	25
3.3. DNA izolasyonu.....	25
3.4. DNA miktar tayini.....	26
3.4.1. The Quant-iT™ Assay Kit ile DNA Konsantrasyonunun Belirlenmesi.....	27
3.5. PCR yöntemi	27
3.5.1. PCR Parametreleri	28

3.6. DNA Örneklerinin Agaroz Jel Üzerinde Yürütülmesi	30
3.7. Kapiler Elektroforez Yöntemi	30
3.7.1. Örneklerin Yükleme ve Yürütme için Hazırlanması	30
3.7.2. Örneklerin Yüklmesi ve Yürütülmesi	31
3.7.3. Analizi Tamamlanan Örneklerin Sonuçlarının Görüntülenmesi.....	31
4. BULGULAR	32
5.TARTIŞMA ve SONUÇ	62
6.ÖZET	68
7.SUMMARY	69
8.KAYNAKLAR	70
EKLER	83
EK.1.Etik Kurul Kararı	83
EK.2.Aydınlatılmış Onam Formu.....	84
ÖZGEÇMİŞ	85

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 :	Mısır mezar taşındaki köpek kabartmaları	6
Şekil 2 :	Latince Dikkat Köpek levhası	7
Şekil 3 :	Köpek iskelet yapısı	11
Şekil 4 :	Köpek kromozom idiyogramı	18
Şekil 5 :	DNA örneklerinin agaroz jel üzerindeki görüntüsü	33
Şekil 6:	37 numaralı Collie cinsi köpeğe ait elektroforegram	38
Şekil 7 :	31 numaralı Golden Retriever cinsi köpeğe ait elektroforegram	39
Şekil 8 :	64 numaralı Sivas Kangal cinsi köpeğe ait elektroforegram	40
Şekil 9 :	154 numaralı Pincher cinsi köpeğe ait elektroforegram	41
Şekil 10 :	60 numaralı Irish Setter cinsi köpeğe ait elektroforegram	42
Şekil 11 :	124 numaralı Saint Bernard cinsi köpeğe ait elektroforegram	43
Şekil 12 :	43 numaralı Chihuahua cinsi köpeğe ait elektroforegram	44
Şekil 13 :	92 numaralı Siberian Husky cinsi köpeğe ait elektroforegam	45
Şekil 14 :	44 numaralı Pekingese cinsi köpeğe ait elektroforegram	46
Şekil 15 :	172 numaralı German Shepherd cinsi köpeğe ait elektroforegram	47
Şekil 16 :	181 numaralı Chow Chow cinsi köpeğe ait elektroforegram	48
Şekil 17 :	97 numaralı Dalmaçyalı cinsi köpeğe ait elektroforegram	49
Şekil 18 :	48 numaralı Doberman cinsi köpeğe ait elektroforegram	50
Şekil 19 :	81 numaralı Rottweiler cinsi köpeğe ait elektroforegram	51
Şekil 20 :	158 numaralı Bulldog cinsi köpeğe ait elektroforegram	52
Şekil 21:	169 numaralı American Cocker cinsi köpeğe ait elektroforegram	53

Şekil 22 :	137 numaralı Yorkshire Terrier cinsi köpeğe ait elektroforegram	54
Şekil 23 :	142 numaralı Sokak (Karışık) cinsi köpeğe ait elektroforegram	55
Şekil 24 :	123 numaralı English Setter cinsi köpeğe ait elektroforegram	56
Şekil 25 :	130 numaralı Beagle cinsi köpeğe ait elektroforegram	57
Şekil 26 :	10 numaralı Boxer cinsi köpeğe ait elektroforegram	58
Şekil 27 :	171 numaralı Cocker cinsi köpeğe ait elektroforegram	59
Şekil 28 :	42 numaralı Cocker cinsi köpeğe ait elektroforegram	60
Şekil 29:	148 numaralı Pointer cinsi köpeğe ait elektroforegram	61

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1 :	Primerler dizileri	28
Tablo 2 :	PCR döngü parametreleri	29
Tablo 3:	Canine Genotypes Panel 1.1. (Finnzymes) 19 STR lokusu	29
Tablo 4 :	Çalışmada kullanılan köpek cinsleri ve sayıları	32
Tablo 5 :	Canine Genotypes TM Panel 1.1kiti ile analiz edilen STR lokuslarına ait allellerin frekansları	34
Tablo 6 :	Farklı ırkların STR lokuslarına ait zaman tablosu	36
Tablo 7 :	37 numaralı Collie cinsi köpeğe ait lokuslar	38
Tablo 8 :	31 numaralı Golden Retriever cinsi köpeğe ait lokuslar	39
Tablo 9 :	64 numaralı Sivas Kangal cinsi köpeğe ait lokuslar	40
Tablo 10 :	154 numaralı Pincher cinsi köpeğe ait lokuslar	41
Tablo 11 :	60 numaralı Irish Setter cinsi köpeğe ait lokuslar	42
Tablo 12 :	124 numaralı Saint Bernard cinsi köpeğe ait lokuslar	43
Tablo 13 :	43 numaralı Chihuahua cinsi köpeğe ait lokuslar	44
Tablo 14 :	92 numaralı Siberian Husky cinsi köpeğe ait lokuslar	45
Tablo 15 :	44 numaralı Pekingese cinsi köpeğe ait lokuslar	46
Tablo 16 :	172 numaralı German Shepherd cinsi köpeğe ait lokuslar	47
Tablo 17 :	181 numaralı Chow Chow cinsi köpeğe ait lokuslar	48
Tablo 18 :	97 numaralı Dalmaçyalı cinsi köpeğe ait lokuslar	49
Tablo 19 :	48 numaralı Doberman cinsi köpeğe ait lokuslar	50
Tablo 20 :	81 numaralı Rottweiler cinsi köpeğe ait lokuslar	51

Tablo 21 :	158 numaralı Bulldog cinsi köpeğe ait lokuslar	52
Tablo 22 :	169 numaralı American Cocker cinsi köpeğe ait lokuslar	53
Tablo 23 :	137 numaralı Yorkshire Terrier cinsi köpeğe ait lokuslar	54
Tablo 24 :	142 numaralı Sokak (Kırma) cinsi köpeğe ait lokuslar	55
Tablo 25 :	123 numaralı English Setter cinsi köpeğe ait lokuslar	56
Tablo 26 :	130 numaralı Beagle cinsi köpeğe ait lokuslar	57
Tablo 27 :	10 numaralı Boxer cinsi köpeğe ait lokuslar	58
Tablo 28 :	171 numaralı Cocker cinsi köpeğe ait lokuslar	59
Tablo 29 :	42 numaralı Terrier cinsi köpeğe ait lokuslar	60
Tablo 30 :	148 numaralı Pointer cinsi köpeğe ait lokuslar	61

KISALTMALAR

ABI	Applied Biosystems, Foster City, CA, USA
AKC	<u>American Kennel Club</u>
Bç	Baz Çifti
DNA	Deoksiribonükleik asit
EDTA	Etilendiamin tetra-asetik asit (Ethylenediamine tetra-acetic acid)
EtBr	Etidyum bromür
FCI	Fédération Cynologique Internationale
PCR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu (Polimerase Chain Reaction)
STR	Kısa Ardışık Tekrar (Short Tandem Repeat)
TBE	Tris + Borik asit + EDTA tamponu
TKC	<u>The Kennel Club</u>
µl	Mikrolitre (Microlitre)
UKC	<u>United Kennel Club</u>

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Modern zamanlardan eski çağlara doğru baktığımızda, insanoğlu ve köpeğin yolları hangi zaman diliminde kesişmişti, bilinmez. Kuşaktan kuşağa aktarılan mistik bir hikaye gibidir. Binlerce yıl önce aynı avın peşinden koştururlarken belki düşmanca davrandılar birbirilerine belki de yakalanan avdan pay alabilmek için dostane bir tavırla yakınlaştılar.

Günümüzde köpeğin atası olan Gri Kurt insanoğluyla birlikte yaşamaya başlamıştır. Gerek av artıklarından beslenmeleri, gerek annesiz babasız kalan kurt yavrularının insanlar tarafından alınıp evcilleştirilmesiyle kendi içindede sosyal bir yapıya sahip olan kurt insanoğlunun hayatına entegre olmakta zorlanmamış ve bu yavrular sahip oldukları keskin koku alma ve iz sürme yetenekleriyle avcılara avlanmada yardımcı olmuşlardır. Elde edilen arkeolojik bulgulara göre insanoğlu Ren geyiklerini daha sonraları keçi, koyun, sığır ve domuz gibi hayvanları evcilleştirdiği köpeklerin yardımıyla yakalamış, evcilleştirmiş ve üretebilmiştir.

İnsan ve köpeğin bir arada yaşamaya başlaması ile insanoğlu çobanlık, avcılık, iz sürme, bekçilik yapma, yük taşıma gibi çok çeşitli işlerde faydalanmışlardır. Aynı zamanda insanlardan kalan yiyecekleri tüketmelerinden dolayı bir çeşit çöpçülük görevi de üstlenirken yeri gelmiş kendileri de besin kaynağı olmuşlardır hala günümüzde bazı ülkelerde yiyecek olarak tüketilmektedirler.

Eski çağlarda uzak coğrafyalarda bulunan yerleşim yerlerinde yaşayan insanların seyahatleri sonucunda farklı bölgelere taşınan, satılan, hediye götürülen çeşitli ırklardaki köpekler gittikleri yerlerdeki diğer ırklarla yada kurt, çakal gibi diğer hayvan türleriyle çiftleştirilerek bir nevi doğal genetik laboratuvarı oluşturularak çok çeşitli ırklar ortaya çıkmıştır.

İnsanoğlu ve köpeğin yolları ne zaman kesişmiş olduğu tam olarak bilinmese de yüzyıllar boyu hayatımızın en önemli parçası olmuş ve yüzyıllar boyunca sürececek olan bir sosyal statü kazanmıştır.

Tarihsel süreçte köpek Eski mısırdaki ölülerini koruyan ve yücelten dinsel bir motif Tanrı Anubis, sürü güden çoban köpekleri, savaşlarda habercilik yapan ulak köpekler, çeşitli avlarda avcının yanında av köpeği, yük taşıyan, kızak çeken işçi köpekler, saraylarda aristokrat yaşamda süs köpeği, asalet sembolü, arama kurtarma ekiplerinde ve kolluk kuvvetlerinde kurtarıcı, görme engellilere yardımcı, evlere iş yerlerine bekçi, bilimsel çalışmalarda denek olarak ve en önemlisi insanoğlunun en sadık dostu olarak çıkmaktadır karşımıza.

Genetik yönden insanlar primatlara yakın oldukları halde davranışları ve yaşadıkları çevre göz önüne alınırsa insan ile köpeğin birbirlerine başka hayvanlara göre çok daha fazla benzedikleri sonucuna varılmaktadır. Topluluk biçiminde yaşayan tüm hayvanlar gibi insanlar kendi aralarında iletişimle anlaşır ve farklı türler arasında en gelişmiş iletişim insanla köpek arasında olmaktadır. İnsanoğlu çevresinde bulunan pek çok hayvan türlerine karşı ilgi ve yakınlık duymuştur. Bir çok hayvan türüne duygusal, kültürel ve dini semboller olarak çeşitli anlamlar yüklemiş olmasına rağmen köpeklerin yeri farklı olmuştur. İnsanda köpeğe karşı duyulan sevgi ve bağlılık insanoğlunda var olan hayvan sevgisine mi dayanmakta yoksa faydalanmak için evcilleştirilen köpeğe karşı zamanla mı bu sevgi oluştu sorusunun cevabını kesin olarak bilmesek de bildiğimiz günümüzde de hala köpeğin hayatımızın çok önemli bir parçası olduğudur.

Hayatımıza bu kadar dahil olmuş olan köpek artık adli soruşturmalarda önemli bir yer teşkil etmektedir. Evcilleştirildikleri süreçten günümüze kadar insanoğlunun hayatında evinde işinde ve hatta sokakta bile yakın temasta olduğu köpek bulunduğu ortama ve temas ettiği her şeye kendine ait başta kıl ve salya olmak üzere bir çok biyolojik materyal bırakmaktadır. Evcil bir köpeğin yaşadığı bir alanda oluşabilecek bir adli olguda fail üzerinde hayvana ait kan , kıl , salya , tırnak gibi biyolojik örneklerin değerlendirilmesi adli bilimler açısından da önemlidir ve olgu çözümüne ciddi katkılar sağlamaktadır.

İnsana ait olmayan biyolojik materyallerin olay yerinde bulunması ve bu kanıtların uygun şekilde toplanıp analiz edilerek DNA tiplendirme yapılması adli araştırmalarda kullanılan bir uygulamadır. Elde edilen veriler ışığında olay yeri mağdur ve fail arasında güçlü bağlantılar ortaya konulabilmektedir. Hayvansal kaynaklı biyolojik materyallerin kimliklendirilmesi sonucunda hayvan saldırıları, istismarı ve hırsızlığı gibi pek çok adli olayın çözümlenmesinde kullanılmaktadır (Ganço L., ve ark. 2009).

Morfolojik yöntemler ile genellikle türlerin birbirinden ayrımı sağlanabilir fakat kimliklendirme açısından yeterli değildir. DNA analiz yöntemleri kullanılarak olay yerinden elde edilen hayvan ya da hayvanlara ait biyolojik materyallerin daha detaylı ve sağlıklı bir şekilde kimliklendirilmesi mümkündür. Kimliklendirilen materyal kullanılarak olay yeri, mağdur ve fail arasında güçlü bağlantılar kurularak adli olayların çözümüne katkı sağlanmaktadır (DeNise S., ve ark. 2003 ; D'Andrea F.,ve ark. 1998).

Günümüzde insanlara ait biyolojik materyallerin kimliklendirilmesinde rutin olarak kullanılan STR'ler köpeğe ait biyolojik materyallere de uygulanarak genetik kimlik tespiti yapılabilmektedir. Genomik STR'ler kullanılarak köpek ırkları arasındaki farklılıklar tespit edilmekte ve her bir köpeğin genetik kimliklendirilmesi yapılabilmektedir (DeNise S., ve ark. 2003 ; Francisco L.V., ve ark. 1996 ; Zajc I. ve ark. 1997 ; Morera L., ve ark. 1999).

Adli olgularda 18 kısa tekrar dizinleri (STR) ve cinsiyet tayininden sorumlu lokusu içeren genetik bölgenin değerlendirilmesi ile meydana gelen multipleks genotipleme sistemi cins tayini , soy testleri ve kimlik tayini yapılarak vaka çözümüne katkıda bulunmaktadır (Kanthaswamy S., ve ark. 2009 ; Dobosz M., ve ark. 2009 ; Tsuji A., ve ark. 2008).

Bu çalışmada köpeklere ait kan örneklerinden DNA izolasyonu yapılarak STR analizi yöntemi ile kimliklendirilmesi amaçlanmaktadır.

2.GENEL BİLGİLER

İnsan tarafından evcilleştirilmiş olan ilk köpek bir kurt idi. İnsanlar ve kurtların birbirleriyle uyumlu olmasının sebebi her iki canlı türünün de benzer bir zihinsel ve toplumsal ve sosyal yapıya sahip olmalarıdır. At, ren geyiği ya da fili evcilleştirmek için insanların onları yakalayıp kapalı alanlarda tutup zor kullanmaları gerekmiştir fakat sadece köpek insan otoritesine zor kullanmaya gerek kalmadan uyum sağlamıştır. Annesiz kalan kurt yavruları insanlar tarafından alınıp beslenip büyütülerek içinde yaşadığı insan ortamına uyum göstermişlerdir zira iki canlı türünün sosyal düzenleri benzerlik göstermektedir (Dodurka T.,1999).

Köpek, insan için evcilleştirilmiş diğer hayvan türlerinden farklı olarak, sevgi ile sahibine bağlı olan ve sahibi için ölmeyi göze alabilen tek hayvan türü olma özelliğinden dolayı insanlar tarafından “sadık dost” olarak adlandırılmıştır.

Köpekler binlerce yıldan beri insanoğlunun av partneri, koruyucusu, işlerinde yardımcısı ve arkadaşı olmuşlardır. Farklı ihtiyaçlara göre farklı köpek türleri ön plana çıkmasında insanoğlunun önemli etkileri olmuştur. Keskin görme ve koku alma özellikleri sebebiyle avcı köpekleri olarak kullanılmışlardır. Çiftlik hayvanlarının evcilleştirildiği 7-9 bin yıl öncesinde köpekler çobanlık yapmaya başlamışlardır. Antik Mısırda kutsal sayılan köpekler günümüzde pek çok ülkede bekçi olarak kullanılmaları yanı sıra bazı ülkelerde yük taşımada kullanıldığı gibi hatta yiyecek olarak kullanıldıkları ülkeler de vardır. Batılı ülkelerde köpekler genellikle ev hayvanı ve refakatçi olarak beslenmektedirler ve bu ülkelerde köpeklere yönelik bir çok ürün ve hizmet alanı ortaya çıkmıştır. Tüm bunların yanı sıra köpekler engelli bireylere yardım, arama – kurtarma birimlerinde ve polis birimlerinde daha özelleşmiş görevleri yerine getirebilmek için eğitilip kullanılmaktadırlar (Coppinger R.,2001).

Hayatımızın pek çok alanında yer alan köpekler bulundukları ortama kendilerine ait salya, kan, kıl, tüy ve tırnak gibi çeşitli biyolojik örnekler bırakmaktadırlar. Bıraktıkları bu örnekler DNA içermektedir ve bu örnekler adli bilimler açısından çok değerli biyolojik delillerdir. Olay yerinden elde edilen köpeğe ait biyolojik deliller gelişen teknolojik DNA

profilleme yöntemlerinin kullanılmasıyla birçok adli vakanın çözümüne katkıda bulunmaktadır.

2.1.Köpeğin Kökeni ve Tarihçesi

Kaliforniya'nın Kato kızilderilelerine göre;

“Tanrı Nagaicho dünyayı yaratmış. Önce gökyüzünün dört köşesine sütunlar yerleştirerek gökyüzünü yukarıya kaldırmış ve böylece yeryüzünü açmış. Sonra bu yeni dünyada bir geziye çıkmış ve onu dolduracak şeyler yaratmış.

Efsaneye göre erkek ve kadınlar topraktan yapılmış. Nagaicho ayağı ile toprağa sürttükçe dereler ve ırmaklar oluşmuş ve her bir hayvan yaratılarak dünya üzerinde yerine konulmuş (yani köpek dışında her bir hayvan). Hikayenin hiçbir bölümünde Tanrı Nagaicho'nun köpeği yarattığından söz edilmemektedir. Aslında Nagaicho dünya üzerindeki gezisine başladığında her zamanki gibi yanına köpeğini de almış. Çünkü tanrının hep bir köpeği varmış. Belki de Kato'lar bir insanın köpeksiz yaşayabileceği düşünmüyorlardı. Köpek her zaman vardı. Dünya yaratıldıktan sonra köpek sahibinin yanında yürümeye devam etmiş , etrafı koklamış ve Nagaicho'nun sözlerini dinlemiş; "Bak bu deredeki su ne kadar temiz. Tüm diğer hayvanlar onu bulmadan önce sen biraz içmek istemez misin?" Bir süre sonra ikisi birlikte kuzeye yürümüşler. Tanrı ve köpeği. ” (URL-1)

Köpeklerin yaşamı insanın varoluşu ve tarihiyle öylesine iç içe örtülmüştür ki, bir insanla bir köpeğin ilk kez ne zaman ve nasıl karşılaştığı tam olarak bilinmemektedir. Tarih öncesinde, insanoğlunun ilkel yaşamı içinde varolan köpekler zamanla evcilleştirilerek insanoğlu için ilk olarak bekçilik görevini üstlenmiş; sahibini ve yaşadığı yeri düşmanlar ve diğer hayvanlardan korumuştur. Bu sisli tarihsel süreçte mitlere, hikayelere, atasözlerine konu olan köpekler hayatın her yönüne dahil olmuşlardır.

Tarihsel süreç içinde köpeğiyle yan yana yürüyen insanın görüntüsü günümüzdeki görüntüsünden farklıydı ve köpeğinin görüntüsünde günümüz köpeğinden farklı olarak, daha çok tilki ya da çakala benzemekteydi. Evcilleşen köpek evcilleşen insanoğlu gibi farklılaşmıştır. Bugün artık evcil olan köpekler, vahşi olanlardan ayrı sınıflandırılmaktadırlar. Evlerimizde yetiştirdiğimiz köpekler, Canis Familiaris sınıfındandır.

İnsan ve köpek ilişkisinde, geçen zamanda her iki taraf da önemli değişime uğramıştır. Tarih akışında kontrol altında üretilen ilk evcil köpeklere göçebe kavimlerde rastlanmaktadır. Mısırlılar köpekleri avlanma ve diğer yetiştirdikleri hayvanları koruma amaçlı kullanırken, Ortadoğu'nun savaşçı toplumlarının amacı farklıydı, diğer Ortadoğu uygarlıkları birbirleriyle çok daha yakın sınırlar içinde yer aldıklarından dolayı dövüşçü köpekler tercih ediliyordu. Köpeklere ilk ününü Mısırlılar kazandırmıştır. Günlük yaşamda köpeğin öylesine önemli bir rolü vardır ki, dinle bile bütünleştirilmiştir. Tanrı Anubis bir köpek figürüyle ya da insan vücudu üzerine bir köpek kafasıyla resmedilmiştir. Kral mezarlarında köpek heykellerine rastlanmaktadır (Driscoll C.A. ve ark.,2010).



(URL-2 : <http://www.woosterglobalhistory.org>)

Şekil 1 : Mısır mezar taşındaki köpek kabartmaları.

İskender ve ondan sonraki Roma İmparatorları da köpeğe değer vermiştir. Yunan ve Romalıların Mısır'la ticari ilişkileri sonucu, Hellen aristokrasisinde köpekler önemli bir yer edinmişlerdir. Yunan mitolojisinde de Tanrı Hades'in üç başlı köpeği Cerberus'tan bahsedilir. Eski Yunan'da insanın en iyi dostu olan köpek, Eski Roma'nın da kurucusudur. Mitoloji'de Roma'nın kuruluşu adın savaşan Romulus ve Romus adlı ikiz kardeşler kurt sütüyle beslenerek büyümüşlerdir. Romalılar kapılarına 'Dikkat Köpek' anlamına gelen latince 'Cave Canem' levhalar asmaktalarmış (Şekil 2).



(URL-3 ;<http://3-ring-binder.blogspot.com/2011/01/cave-canem-beware-of-dog.html>)

Şekil 2 : Latince Dikkat Köpek levhası

İngiltere'de Victoria Dönemi'nde köpek bütün zamanların en yüksek statüsünden birine kavuşmuştur. İnsanların seçtikleri köpeklerle göre değerlendirildikleri bu dönemde, gerçek bir hanımefendi ya da iyi bir avcı köpeğinden anlaşılmaktaymış. Cins köpek sahibi olmak, insanların en büyük tutkularından biriydi (Driscoll C.A. ve ark., 2010).

Mağara duvar resimlerinde avcı olarak çizilen köpekler, firavunlar döneminde Mısır'da bekçi olarak tasvir edilmekte, Roma'da savaşlarda mesajcı olarak kullanılmakta, Ortaçağ Avrupasında manastırlarda keşişleri koruyup onlara arkadaşlık eden, Rönesans döneminde aristokratların lüksü, İngiltere'de sürü çobanı, Anadolu'da efsanelerin kahramanı (Yedi uyuyanlar efsanesinde Kıtırmir), Alp dağlarında hayat kurtarıcı, bazen bir avcı, bazen bir haberci, bazen bir dövüşçü, bazen bir koruyucu, bazen bir bekçi olarak insanlara hizmet veren köpekler ve insanoğlu arasında yüzyıllar öncesinden başlayıp günümüzde de süre gelen ortak yaşam bir dostluğa dönüşmüş ve insanoğlu köpeğine duyduğu sevgiyi, dostluğu romanlar, filmler, halk şarkılarında ve sanatsal bir çok alanda işleyerek vurgulamıştır (Clutton-Brock J., 1995).

İnsanlarla, kurtlardan türemiş olan köpekler arasındaki bağılık, insanoğlunun yazıyı buluşundan ; yani Tarih çağının başlangıcından daha eskidir. Bu yüzden insanlar ile kurtların ne zaman birbirlerine rastladıklarını, birbirlerine ne zaman ilgi duymaya başladıkları tam olarak bilinmemektedir. Ancak ekoloji ve etnoloji uzmanlarının ortak görüşlerine göre insanlar ile kurtlar ilk kez 20.000 yıl önce Mezolitik çağda Avrasya ve Kuzey Amerika kıtalarının buzullarla kaplı bölgelerinin güneyinde yer alan geniş kırsal alanlarda dolaşan ve çift tırnaklı hayvanları avlarken karşılaşmış olmalıdırlar (Schleidt W. ve Shalter M., 2003). İnsanlar ile kurtlar, sanıldığına göre birbirlerinin artıklarıyla beslenirken, sonraları birlikte yiyecek aramaya başlayıp, birbirinin avladığını diğerinin saldırarak çalması alışkanlığını edindiler (Driscoll C.A. ve ark., 2010).

Alman Biyolog John Allman ‘Evolving Brains’ adlı kitabında kurtu evcilleştirmenin modern insanın gelişiminde çok önemli bir devrim olduğunu öne sürmektedir. Almann yaklaşık 135.000 yıl önce modern insanın atası Homo Sapiens’ in günümüzdeki köpeklerin atası olarak kabul edilen yabani kurtları evcilleştirdiğini ve vahşi kurtlarla geliştirdiği ittifak sayesinde rakipleri Neandertal insanı ve Homo Erectus’ a karşı kesin üstünlük sağlamıştır. Kurtların dayanıklıkları, keskin koku alma ve işitme duyularının yardımıyla Homo Sapiens daha iyi bir avcı haline gelerek, yırtıcı hayvanlardan daha iyi korunmuş ve daha önce girmeye korktuğu vahşi coğrafyalarda hayatta kalabilme şansına sahip olmuştur. Böylece modern insanın ataları evcilleştirilmiş kurtlar sayesinde, rakip türlerin aleyhine dünyanın her köşesine yayılmayı başarmıştır (Allman J., 2000).

Köpekgiller (Canidae) familyasına mensup; görünüş ve büyüklükleri farklı, 400'den fazla çeşidi olan; etçil, memeli hayvan olan Köpek (*Canis lupus familiaris*), Boz kurdun (*C. lupus*) alt türlerinden biridir, tilki ve çakallarla da akrabadır (Coppinger R., 2001).

Kedilerle birlikte dünyanın en geniş coğrafyaya yayılan ve insanlar tarafından en çok beslenen evcil hayvanlardan biridir.

Köpeğin (*Canis lupus familiaris*) taksonomik olarak sınıflandırılması şu şekildedir;

Alem: Hayvanlar

Şube: Kordalılar

Sınıf: Memeliler

Takım: Etçiller

Familya: Köpekgiller

Cins: *Canis*

Tür: *C. lupus*

Alt tür: *C. l. Familiaris*

Köpeklerin kökeni yaklaşık olarak 15000 yıl önce evcilleştirilen gri kurda dayanmaktadır (Savolainen P ve ark., 2002). Modern biyolojik taksonomi babası, Carl Linnaeus ‘canis’ kelimesini köpek için 1753 yılında kullanmıştır. İlerleyen zamanlarda köpek terimi başka türler içinde eşanlamlı olarak kullanılmaya başlanmasından dolayı 1758 yılında köpek için ‘Canis domesticus’ ve ‘Canis familiaris’ adlandırılması yapılmıştır. Gri kurdun tüm evcil köpeklerin atası olduğu davranışlar, morfoloji ve moleküler biyoloji gibi kanıtlar ışığında kabul edilmiştir (Clutton-Brock J., 1995; Olsen S., 1985; Tchernov E. ve Horowitz L.K., 1991; Morey D.F., 1992; Wilson D.E. ve Reeder D.M, 1993; Vilà C.P. ve ark.1997 ; Budiansky S., 1999; Crockford S.J., 2000 ; Coppinger ve Coppinger , 2001; Miklosi A.,2009 ; Serpell J., 1995 ; Lindblad-Toh K ve ark., 2005 ; Koler-Matznick J., 2002). Evcilleştirmenin ilk olarak Sibirya ve Avrupada meydana gelmiş olduğu düşünülmektedir. Sibirya’da Bering boğazından geçerek Kuzey Amerika’ya giden göçmenler tarafından kızak köpeği olarak kullanılan köpeklerin bu şekilde o bölgeye gittikleri düşünülmektedir (Miklósi Á., 2009).

Bulunan evcil köpek kalıntıları üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda köpek ve kurt arasında 100.000 yıl önce bir bölünme olduğu ortaya konmakla birlikte evcilleştirilmiş köpek morfolojik olarak 33.000 yıl öncesine dayanmakta olduğu saptanmıştır (Ostrander E.A. ve Wayne RK., 2005 ; Gerrmonpre M. Ve ark., 2009 ; Ovodov ND. Ve ark., 2011 ; Pionnier-

Capitan M. ve ark., 2011 ; vonHoldt M ve ark., 2010 ; Ding Z-L ve ark., 2012). Köpeklerin bir çoğu davranışları, morfolojik yapıları ve işlevsellikleri nedeniyle insanlar tarafından seçici bir üretim yolu ile çoğaltılarak çeşitli ırklar oluşturulmuştur (Spady T.C. ve ark., 2008).

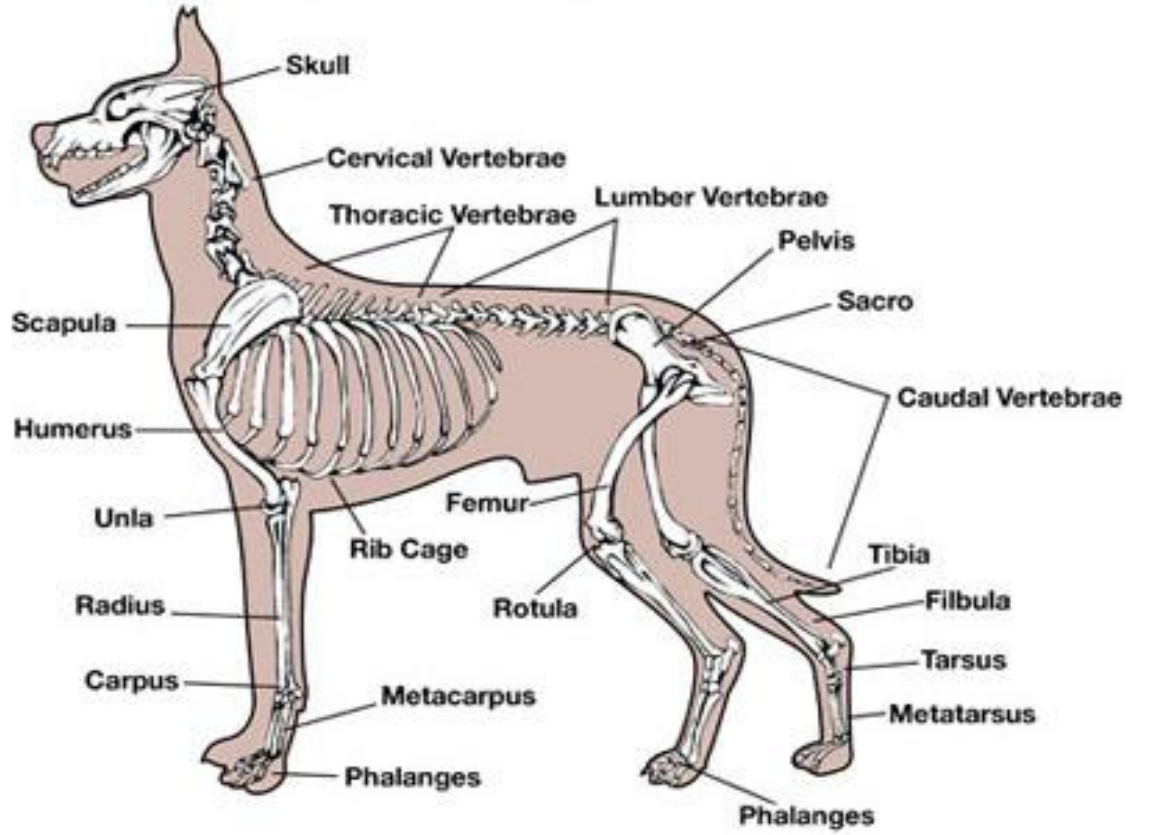
2.2 Köpeğin Anatomisi ve Biyolojisi

Köpek ırkı çok çeşitli renk ve biçimlere sahiptir. Örneğin bir Danua ile bir Chihuahua aynı türden canlılar olduğuna inanmak gerçekten güçtür, fakat bu iki köpek ırkı genetik yapı olarak birebir aynıdır ve aynı anatomik özelliklere sahiptirler. Köpekler yırtıcı memeliler gibi güçlü kaslara, bunu destekleyen bir kardiyovasküler sistem ve dişlere sahiptir (Budras K.D. ve ark.,2007). Genelde bu hayvanlar et yiyen hayvanlardandır ve organların yapısı buna göre düzenlenmiştir.

Köpek doğada avını kandırmak, yakalayıp öldürmek ve yemek durumundadır. Etle beslenir, iri köpek dişleri eti parçalayabilir. Köpeğin birkaç azı dişi çiğneyip öğütmeye olanak verir. Buna karşın evcil kedinin azı dişleri azalmış olup, çiğneyip öğütme yeteneği zayıftır. Köpek haşın olmak zorundadır, hızlı hareket etmelidir pençelerini kalkan gibi kendini savunmada kullanmak mecburiyetindedir. Yabani et yiyenler atiktirler; atılmak durumundadırlar, hızlı koşarlarken toparlanmaya pek müsait değildirler. Yıllar yılı köpeklerin ıslahı çalışmaları, bunların anatomik yapılarında bir takım değişimler meydana getirebilmiştir, temel yapıları az çok değiştirilebilmiştir. Avcı olma niteliği ve kalıbıyla köpek ani çıkış ve atılımı gerektirir. Köpekler koşu ve avlanma durumunda birbirlerinden farklı hareket edebilirler. Ayrıca yabani tür köpeğin dayanma gücü ve uzun yola direnci çok üstündür.

Köpeklerin vücudunda 319 kemik bulunur. Kas ve tendon yapıları insana benzemekle birlikte vücutlarının üst kısmı insandakinin aksine alt kısmı kadar güçlüdür. Köpekler, ayılar gibi tüm ayağı üzerinde yürüyen ve ağırlığını topuğuna veren hayvanların aksine parmaklarının üzerinde yürürler (URL-4). Köpeklerin iskelet sistemi kemiklerden oluşmuş bir kaldıraç dizge olup, kaslarla kemiklerin belirli noktalarında tutturulmuştur. Eklemdeki kemikler darbelerin etkisini azaltacak biçimde yerleştirilmiştir. Kemikler çok karmaşık bir yapı arzeder, istenen dengeyi temin ederken, hareketleri rahatça sağlar. Her eklemden bir kapsülle çevrelenmiş kasların yağlanması "synovial sıvı" denilen bir madde ile temin edilmiştir. Kemiklerin uçları kıkırdak tabakası ile kaplanmıştır; üzeri yumuşak olup,

kolayca harekete olanak verirken, ağırlık hayvanın ayaklarına binice sürtünme ve çarpmaları önleyebilir (Budras K.D. ve ark., 2007).



(URL-5: <http://www.veterinerara.com/veteriner/carpus/>)

Şekil 3 : Köpek iskelet yapısı

Yavru köpeğin kemikleri ana karnında kıkırdak olarak gelişmeye başlarken, giderek kemikleşme gösterir. Uzantı kemikler, boru şeklinde uzayıp, bir ekleme tutunur. Kemik mafsalları, periosteum denilen sert bir doku ile kaplıdır. Genç hayvanlarda, büyümesi tamamlanmamış olanlarda, periosteum tabakası aktif olarak gelişme gösterir, kemik gelişmeye devam eder, kemiğin çapını genişler. Boru biçimindeki kemiğin içi geliştikçe aşırı sertleşmemesi ağırlaşmaması için, eski kemik dokusu doku içinde emilipip yeniden biçimlendirilir; esas kemik duvarının ya da kemik korteksinin aynı kalması temin edilir. Köpek büyümesini tamamladıktan sonra, periosteum tabakası faaliyetlerini yavaşlatır; bir kırılma veya kemik tamiri gerekliliğindeyse, derhal zarar görmüş alanda çalışmaya başlar. Büyüme süreci boyunca büyüyen kısımlarda, özellikle eklemlerde gelişme tablaları veya

epiphyseal tabakası görevdedir gelişme böylece oluşur. Bu büyüme tabakalarının bulunduğu yörelerse kıkırdak gelişmesi, daima metaphysis içinde gelişen tabakayı destekler. Giderek kıkırdak kemiğe dönüşür, kemik boyuna uzamış olur. Köpeklerde çoğunlukla, uzun kemiklerin genişlemesine büyümesi altı aylıkken tamamlanır (Popesko P., 2010).

Kemiklerin gelişmesi için istenen enerji kandan temin edilir. Her kemiğin mafsallık yerinde iki geniş damar içeri uzanmıştır, bunlar besin ikmalini kandan yapar. "Epiphysis" istenen kanı eklem kapsülünün içindeki halka damardan temin eder. Bu damarlar, "epiphysis" içine tamamiyle nüfuz etmiştir, büyüyen kemik buradan beslenebilir. Ayrıca bu damarlar iç tabakayı da etkiler, kıkırdağın ihtiyacını karşılar ; kalan besinler ise eklem içindeki synovial sıvıdan edinilir (Budras K.D. ve ark., 2007).

Köpeğin kasları vücudundaki en geniş organlardır. Islah yoluyla vücut biçimlerinde önemli değişiklikler meydana getirilmiş olsa da köpeklerin kasları cinsler arasında fazla değişmez. Kasların çoğu kemiğe bağlıdır. Yatay kemikler, asıl tutunma noktaları olup bacaklar buradan güç alıp hareket ederler. Bacaklar kasıldığında, bunların bağlı bulunduğu kemikler birbirine yaklaşır, dinlenme durumunun da yine birbirinden uzaklaşıp yerlerine giderler. Uzantı organların aşırı açılmasında, eklemlerin gerilemesinde, bacakları da kateden uzun kemiklerin kritik noktalarına bağlanıp güç alan kaslar faaliyete geçer, kaldıraç görevi üstlenirler. Kemiklerle temas noktalarında kaslar sertleşip tendonlar olarak güçlenir. Yabani köpeklerin kasları çok güçlüdür, böylece avını yakalayıp beskenirler. Evcil köpeklerin kasları hareketsizlikten yumuşamış gevşemiştir. Günümüz ırkları içerisinde Husky köpekleri kurda çok benzer ve onun gücünü ve dayanıklılığını taşırlar. (Budras K.D. ve ark., 2007 ; Popesko P., 2010).

2.2.1 Kafatası

Köpeklerin üç belli başlı kafatası biçimi vardır :

- 1) Dolikosefal - Uzun burunlu Rough Collie, Afghan tazısı, Dobermann ve Fox terrier tür köpekler bu türdür.
- 2) Brakisefal - Kısa çekik burunlu hayvanlardan Pug , Bulldog ve Pekingese köpekleri bu tür köpeklerindendir.
- 3) Mezősefal - İki uç arasında kalan diğer hayvanların başları bu sınıfı teşkil eder.

Kafatası biçimleri genel şekil ve kafatası tipine göre değişiklikler gösterir. Gözler, gözün önündeki çukurların iki yanında, gözlerin yerleştiği çukurlarda yer alır. İki adet "zygomatic arch" kafatasının genişliğini belirler. Bunların şekli köpeğin cinsine göre değişir; uzun burunlarda daha kıvrılmış bir çukur bulunur (Popesko P., 2010).

2.2.2 Çene

Çene şekli hayvanın cinsine göre değişir. Köpeklerin ırklarına göre belirlenen standartlar, onların ısırma kuvvetini de içerir. Çene kasları çok güçlüdür. 20 kg ağırlığındaki bir melez köpeğin ısırmasıyla uyguladığı güç 165 kg'dır; oysa ortalama bir insanın uyguladığı kuvvet 20-30 kg civarındadır. Tüm etçillerin diş yapısı birbirine benzer. Köpeklerin önce süt dişleri (28 adet), sonrasında kalıcı dişleri (42 adet) çıkar. Üstte ve altta ikişer tane bulunan sivri köpek dişleri diğer dişlerden daha uzundur. Köpeklerin dişleri tüm etçillerde olduğu gibi yüksek taçlı ve sivridir. Bu dişler et parçalamanın yanı sıra silah olarak da kullanılırlar ve otçulların öğütmeye yarayan geniş dişlerinden farklıdırlar. Köpekler dişlerini genelde yiyecek öğütmek için kullanmazlar ve yiyeceklerini çiğnemediği yutarlar (Budras K.D. ve ark., 2007).

2.2.3 Alın

Köpeğin kafatasının yukarı kısmıdır, hayvanın beynini muhafaza eder, köpeklerin cinslerine göre değişiklik gösterir. Yıllar yılı köpek ıslahıyla uğraşanlar, "Chihuahua" köpeklerinde, alının kubbeli olmasına önem vermişlerdir. Bu tür çalışmalar, bazı hallerde köpeklerin beyin deformasyonuna neden olduğu izlenmektedir.

2.2.4 Göz

Köpeğin göz yapısı aslında insaninkine çok benzer. Ayrıcılığı farklı mesafelerden görebilmesidir. Göz, mercek aracılığı ile iki bölüme ayrılmıştır. Köpek geliştikçe, göz merceği de gelişir. Bu gelişme dış yanını saran, "göz kapsülü" aracılığı ile temin edilir.

Köpeğin gözü üç tabakadan oluşmuştur, Önden arkaya doğru, "sclera, uvea ve retina" tabakaları olarak adlandırılmaktadır. Sclera, ön kısımdaki kornea tabakasıyla birleşmiştir. Uvea'nın da üç bölümü vardır, bunlar "choroid", "iris" ve "silier" bölümleridir. "choroid", "tapetum" denilen yansıtıcı bir tabakayı içine almıştır. İris tabakası sinir sistemi aracılığı ile kontrol edilir, giren ışık miktarını tıpkı bir fotoğraf makinesinde olduğu gibi kontrol eder. İris tabakasının arkasındaki "silier" tabaka merceği tutan ve hareket ettiren bağıdır. Ayrıca teşekkül

eden görüntünün odaklanmasını ve kornea tabakasının beslenmesini sağlayan sıvının üretilmesini üslenmiştir (Budras K.D. ve ark., 2007 ; Popesko P., 2010). Rods hücreleri çok duyarlı olup, düşük ışık yoğunluğunda çalışırlar; sadece siyah ve beyazı kabul ederler. Cones hücreleri, aydınlıkta ve renkli ortamlarda duyarlıdır. Köpeğin bu hücrelerinin %5 kadarı "rodes" hücreleri olup, geri kalanı cones hücreleridir; böylece köpeklerin karanlık ve aydınlığa programlanmış oldukları, renkli ortama yeterince hassas olmadıkları söylenebilir.

Köpeğin göz kapaklarının bir kaç özelliği vardır. Üst kapağın altındaki "lakrimal salgıları", ürettiği göz yaşı sayesinde kornea tabakasını daima nemli tutar , kurumasını önler, mikroplara karşı korur. Alt ve üst kapakların iç köşelerinde kısa göz yaşı kanalları vardır bunlar daha sonra tek bir "lakrimal kanal şeklinde" birleşirler ve göz yaşlarını burun boşluğuna boşaltacak şekilde yönelirler. Bu kanalların tıkanması çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir, bu sorunları dikkatle ele almak gerekir (Dodurka T.,1999).

Köpeğin her gözünde palpebra tertia adlı üçüncü bir kapak daha vardır, buna "haw" veya "nictating membrane " adı da verilir. Bu zar alt kapağın altına gizlenmiştir, ancak renkli çok ufak bir kısmı gözün buruna yakın olan bir köşesinden görülebilir, bazı köpek türlerindeyse çok daha belirgin olarak görülebilir. Söz konusu zar gözü korur ve içine kaçabilecek, toz toprak gibi maddeleri engeller, gelen rüzgar ve havayı süzer. Gözü yuvasından çıkardığınızda veya yaşlılık nedeniyle sarkan gözde, bu üçüncü tabakayı açık seçik görebilirsiniz. Birden bire ortaya çıktığında veya kendiliğinden görünür duruma gelince , hastalık belirtisidir (Dodurka T., 1999 ; Popesko P., 2010).

2.2.5 Kulak

Köpeklerin çok iyi gelişmiş iki duyu organı, işitme ve koklama organlarıdır. Her ikisinde insandan daha güçlü olup, köpeğin avlanmasını kolaylaştırır. Köpeklerin kulakları çok değişik biçimlerde olabilirken duyma yetenekleri çok üstündür, insanınkinden ileridir; çok yüksek frekanslı sesleri, biz duyamadığımız halde onlar duyabilirler (Dodurka T., 1999). Kulakların biçimi geniş, düşük, Basset Tazılarındaki gibi yatık, sarkık, dimdik biçimlerde olabilir.Cocker Spaniels köpeklerinininki düşük ve tüylüdür, kafayı örter aksine Fransız Buldoglarının kulakları kısa tüylüdür.

2.2.6 Burun

Köpeğin en dikkat çekici özelliklerinden biride koklama duygusudur. Tüm köpekler, her şeyi koklama dürtüsünde yaratılmışlardır; toprağı, insanları, diğer köpekleri hep koklarlar. Köpeğin koklama yeteneğı ona insanoğlundan bir milyon kat fazla iletişim ve bilgi temin eder. Köpeğin beynindeki koklamaya tahsis edilen hücreler insanlarınkinden 40 kat daha fazla sayıdadır. Köpeklerin bu yeteneklerinin terbiye edilerek onları koku köpeğı olarak yetiştirmeye ilaçları, bombaları, gaz kaçaklarını bulmada uzmanlaşmaya yönlendirmek olanaklıdır. Köpeğin koklama yeteneğinin gelişmesinde onun burun alanının genişliğinin de rolü olmuştur. İnsanlarda bu alan yaklaşık 3 cm kare iken, köpeklerde 130 cm kare kadardır. Koklama bölgesinde dokuların katlanması, kıvrılmasıyla hem kokunun yakalanması kolaylaştırılmış, hem de bu işi yapan alan genişletilmiştir. Koku hücreleri çok daha yoğun bir örgü ile bir araya getirilmiş, santimetre kareye çok daha fazla hücre yerleştirilmiştir (URL-6 ; DodurkaT.,1999).

Köpeğin burnu özgün bir takım hücrelerin salgıladığı nemle devamlı ıslaktır. Yeni bir kokunun farkedilmesi üzerine derhal harekete geçerler. Çok çok ufak zerrecikler halinde nem şeklindeki salgıya gelen bu zerrecikler orada çözülür ve duyu hücreleriyle temasa geçirilir.

Pharinx denilen nefes yolu ağzın gerisinde, yemek ve nefes borusunun başladığı yere intikal etmiştir. Ağzın damak kısmından uzayan etli bir kısım uzayıp nefes yolunu ikiye böler. Köpek aslında burnundan soluyan bir hayvandır. Normal havayı burun yolundan akciğerlere intikal ettiren köpek, bu esnadan havayı süzer, ısıtıp nemlendirip ondan sonra ciğerlerine alır. Hava sıcaklığı artar hayvan hareket halinde bulunur, ya da burun boşluğunda bir sorun çıkarsa ağzından nefes alma zorunluğu kendini gösterir. Brakisefal cins köpeklerde (kısa burunlular) bahsedilen damaktan giden yumuşak uzantı, başın iyice gerisine kadar itilerek hayvanın nefes almasını güçleştirir. Küt burunluların bazılarında ağzı kapamak çok güçleşir, hayvan tedirgin olduğunda sadece burundan soluyamaz; ağız ve burundan birlikte solumak gerekir. Böylece yumuşak çıkıntının gırtlak kısmına sıkışması, nefesi kolaylaştırması olanaklı bir hale gelmiş olur (URL-6 ; Popesko P., 2010).

2.2.7 Ağız

Köpek bir yerde bir yiyecek bulunduğunu veya bulunabileceğini anlar anlamaz sindirim sistemi harekete geçer. Ağzında salya üretilir; sindirim sistemi için hazırlanır. Köpek kulübesinde açılan kapı veya bir konserve kutusunun açılışını ima eden bir durum köpeğin salyasının üretimi için yeterlidir. Köpeklerin tat alma duygusu ise insanınkine benzer tad

duyusu, dil üzerindeki papilalar tarafından algılanıp beyine iletilir ve bu şekilde tad algılanır. Köpek yiyecekleri diliyle ilk olarak lokma haline getirir, ondan sonra ağzına götürür ve yutağa iletir, yemek borusuna geçer. Yemek borusu böylece gelen besinleri almak için açılır, daha sonra yutulan besinler üzerine kapanır (Budras K.D. ve ark., 2007).

Bu, oldukça karmaşık bir manevradır tek bir sözcük olan yutma ile ifadesini bulan işlemin yapılabilmesinde bir dizi ustalıkla ayarlanmış sinir sistemi ve ufak kas eşgüdümle işlevini yapar. Yemek borusunda, "peristalsis faaliyeti" denilen işlemle alınan besinleri ezip bir tüpe doldurulmuş macun haline getirir. Yemek borusunun çok daha kalın olan duvarları (ince bağırsaklardan) bağırsaklardan daha fazla gerilebilir, böylece köpek çok büyük lokmaları rahatlıkla yutabilir (kemik, taş parçası, oyuncak gibi) ne var ki, bunlar sonunda mide veya ince bağırsaklarda tıkanıp kalırlar. Yemek borusundan alınan besinler göğüsten geçip mideye gelir. Daha sonra mideye lokma indikten sonra mide kapanır.

2.2.8 Deri ve Tüyler

Köpeğin derisi epidermis ve dermis adlı iki tabakadan meydana gelir. Epidermis tabakası insanın derisi kadar serttir. Köpeğin tüyleri, insanın muhtaç olduğu kalın deriye eşdeğerdir. Epidermis kan damarları bulunur; ayrıca deri salgı bezleri tüy kümeleri bulunur ki, bunlardan tüyler alt deriyi katederek çıkarlar. İnsanda epidermis ve dermisi bağlayıcı bir tabaka ile kaynamış olup, deriye bütünüyle esneklik kazandırmıştır. Köpekteyse burnunda ve ayak altlarında bu yapıyı görürüz. Köpeğin çok daha fazla tüy kümesiğine sahip olduğu, böylece iki tabakanın çok daha iyi kaynaştığı anlaşılmaktadır (URL-7).

Yağ salgı bezleri genellikle temeldeki kümelere bağlanmıştır, ürettiği yağla tüylerin yağlanmasını temin eder. Ayrıca üretilen sesum sayesinde hayvan, aşırı ıslanmasını engellediği kadar, ısı değişimlerinde de korunur. Köpek tüylerinden bir kısmının kökleri daha derindir sinir sistemi de buna paralel olarak fazladır; kan dolaşımı buna göredir. Kulak ya da burun bölgesindeki kıllar bu sınıfa girerler (URL-7).

Normal fizyolojik değerler ;

Vücut ısısı	38-39°C
Solunum sayısı	10-40 /dk
Nabız	Yetişkinlerde 60-160, yavrularda 200-220 /dk
Kızgınlık Süresi	Yılda iki kez /12-20 gün
Uygun Gebe Kalma Dönemi Kızgınlığın	9-13. Günü arası
Gebelik Süresi	57-63 gün
Ergenlik Yaşı	Erkeklerde 7-10 ay, dişilerde 6-12 ay

Köpeklerin cinsel olgunluğa ulaşması 6-12 ay, sosyal olgunluğa ulaşması ise 2 yıl alır. Küçük ırklar büyük ırklara nazaran daha erken cinsel olgunluğa ulaşırlar. Irklara göre köpeklerin doğuracakları yavru sayısı değişiklik göstermektedir. Köpeklerin ömürleri 10 ile 13 yıl arasında değişmektedir ve bu süre kalıtsal özelliklerinin yanı sıra bakım, beslenme, egzersiz, stres ve işe bağlı yıpranma oranına bağlıdır (Proschowsky, H.F., 2003 ; Michell A.R., 1999).

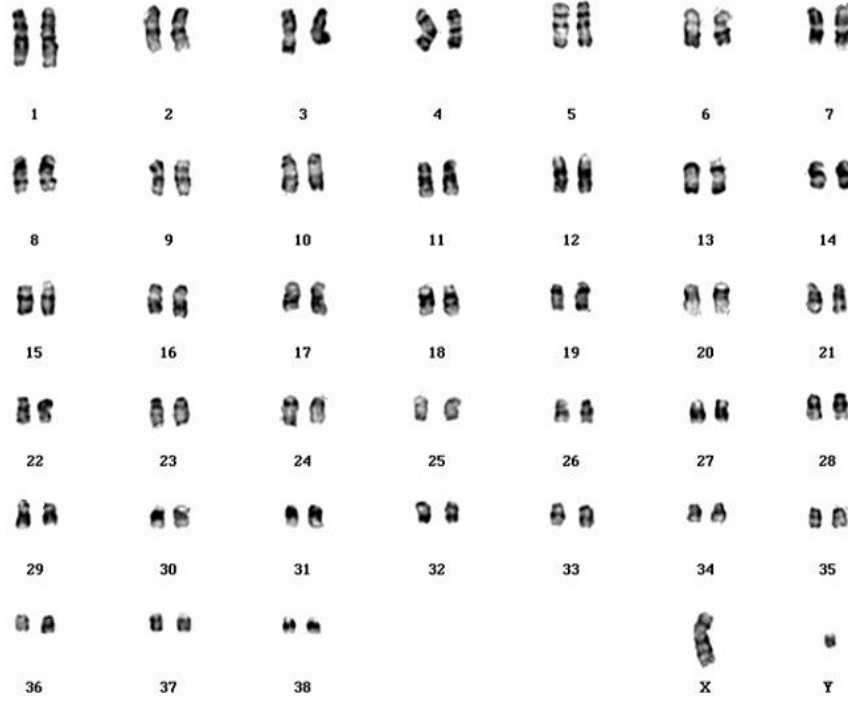
2.2.9 Köpeğin Genetik ve Kromozomal Yapısı

Evcil köpek genomu ile insan genomu arasındaki benzerlikler insan genomu anlamak için yeni ve güçlü bir araçtır. Köpeklerin eşsiz üreme geçmişı, olağanüstü davranışsal ve fiziksel çeşitlilik, kanser, diyabet, epilepsi gibi insanlar arasında da görülen bir çok hastalığın altında yatan önemli genlerin bulmak için fırsat sunmaktadır.

Evcil köpekler 39 çift kromozoma sahiptir (Şekil 3) ve otozomal kromozomların tümü akrosenrik, X kromozomu submetasentrik ve Y kromozomu ise metasentrik yapıdadır (Switonski M. ve ark., 1996). Karşılaştırmalı genomik çalışmalarda köpek kromozomları FISH tekniği kullanılarak Canidae ailesindeki genomik evrim sürecindeki değişiklikler gözlemlenmiştir (Nash W.G. ve ark., 2001; Yang F. ve ark., 1999).

Köpek Genom Dizileme Projesi Tasha adında bir diş boxer cinsi köpekte gerçekleştirilmiştir (Lindblad-Toh K. ve ark., 2005). Köpek genomu, yaklaşık 2.5 milyar DNA baz çifti ihtiva eden boyutu ile insan ve diğer memeli genomlarına benzemektedir. Köpek genomu hakkında elde edilen veriler ışığında çeşitli hastalıkların genetik lokalizasyonu

klonlama ve gen terapi çalışmaları yapılmaktadır (Acland G.M. ve ark., 2001 ; Mount J.D. ve ark., 2002 ; Parker H.G. ve ark., 2004).



(URL-8 ; <http://www.humangenetik-bremen.de/HundegenetikEng.html>)

şekil 4 : Köpek kromozom idiyogramı

2.3.İrklar

Üç nesil boyunca safkan ataları olan köpekler safkan kabul edilirler. Dünyada yaklaşık 400 safkan köpek ırkı vardır. Dünyada safkan köpek ırklarının standartlarını belirleyen ve bu ırkların mensuplarını kaydeden birçok köpek kulübü vardır. İngiltere'de 1844 tarihinde basılan *The Foxhound Kennel Stud Book (Tilki Tazısı Damızlık Kitabı)* dünyadaki en eski köpek kayıtlarındandır. American Kennel Club (AKC) kurulduğu 1884 yılından beri 36 milyon köpeği kayıt altına almıştır. Bu rakama her sene yaklaşık olarak 1.25 milyon köpek eklenmektedir. AKC kayıtlarına göre labrador retriever ABD'de en çok beslenen köpektir. İstatistiksel olarak en popüler ırklardan bazıları Alman çoban köpeği, Yorkshire teriyeri, Golden retriever ve Beagle'dır (URL-9).

Farklı ülkelerin köpek kulüpleri, ırkları değişik şekillerde gruplar ve adlandırır. United Kennel Club (UKC) köpekleri 8 gruba ayırırken, American Kennel Club (AKC) ve merkezi İngiltere'de olan The Kennel Club (TKC) 7 gruba, merkezi Belçika'da bulunan Dünya Köpek Federasyonu (FCI) 10 gruba ayırır. Dünyada köpek kulüpleri tarafından genel olarak kabul edilen başlıca köpek grupları: av köpekleri, tazılar, teriyerler, işçi köpekler, çoban köpekleri ve süs köpekleridir (URL-10 - URL-13).

2.4.Davranışlar

Köpekler sosyal canlılardır. Bu nedenle insanlarla ya da diğer köpeklerle birlikte yaşamayı yalnız yaşamaya tercih ederler. Uzmanlara göre köpek, atası kurt gibi bir sürü hayvanıdır. Hem insan toplumu hem de köpek toplumu yönünden sosyaldirler. Davranışın ortaya çıkmasında çeşitli faktörler etkilidir. Bunlar; kalıtım, yapısal faktörler ve iç etkiler, sosyal faktörler ve öğrenme (Dodurka T., 1999). Köpekler de kurtlar gibi hakimiyet bölgesi bilincine sahip hayvanlardır. Köpeklerin hakimiyet alanı ise genellikle sahibinin yaşadığı çevre ile sınırlıdır. Erkek köpekler yere, duvarlara, ağaçlara sürünerek ve idrar bırakarak bölgelerini kokularıyla işaretlerler. Köpekler havlayarak hırlayarak ya da uluyarak iletişim kurarlar. Birçok köpek sahibi köpeğinin neşeli, üzgün, aç, korkmuş, incinmiş, sıkılmış vs. olup olmadığını çıkardığı seslerden anlayabilir.

Farklı köpek ırklarında değişik davranış biçimleri gelişmiştir örneğin av köpekleri maceracı olurlar ve kokuları takip ederek sahiplerinden uzaklaşırlar. Bununla birlikte çağırıldıklarında çok çevik bir şekilde karşılık verirler. Tazılar ise daha soğuk ve bağımsız olurlar. İşçi ve çoban köpekleri iş yapmaya odaklı davranışlar sergilerler.

Collie cinsi çoban köpekleri içgüdüsel olarak çocukları, ördekleri ve hatta birbirlerini gütmeye eğilimlidirler. Bekçi köpekleri küçük yaşlardan itibaren bölgelerini korumaya başlarlar. Collie ve Akıtarlar aşırı sadakatlarıyla ünlüdürler. Teriyerler kemirgenleri yakalamak için üretilmişlerdir. Bu nedenle çok hareketli ve tezcanlı köpeklerdir. Newfoundlandler hayat kurtarma içgüdüleri ile meşhurdurlar (URL-14 ; Svartberg K. ve ark., 2002 ; 2005).

2.5. STR (Short Tandem Repeat - Ardışık Kısa Tekrarlar) ve DNA Tiplemesi

Adli bilimlerde DNA tipleme amacıyla kullanılan kan grubu tayini, protein ve enzim çalışmalarına dayanan konvansiyonel sistemler yerini hızla gelişen teknoloji ile ayırım gücü çok daha yüksek ve hassas tekniklere bırakmıştır. Eski tip sistemler için çok miktarda ve taze örnek sonuca gitmeyi sağlarken zamanla gelişen yeni sistemler az miktarda örneklerden de tipleme yapılmasını sağlamaktadır.

DNA molekülü üzerinde bulunan ve protein kodlamasından sorumlu bölüm yaklaşık olarak genomun %3'lük bir kısmıdır ve diğer bölüm protein kodlaması yapmayan tekrarlandan oluşmaktadır. Genom üzerindeki bu tekrarlar minisatellitler ve mikrosatellitler olmak üzere iki farklı yapıdadır. Minisatellitler 8-80 baz çiftinden oluşan ardışık tekrarlardan meydana gelir. VNTR (Variable Number of Tandem Repeats) olarakta isimlendirilen bu tekrarlı yapılar yüksek ayırım gücüne sahip olmasına rağmen boyutlarının büyük olması nedeniyle elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde bir takım problemlerle karşılaşmıştır. Bu teknikte sağlıklı sonuçlar elde edebilmek için bol miktarda ve yüksek kalitede DNA örneklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Mikrosatellitler ise 2-7 baz çiftinden oluşan ardışık tekrarlardır ve STR (Short Tandem Repeats) olarak ta adlandırılmaktadırlar (Saferstein R., 2004). Bütün insanlar aynı tipte tekrarlara sahip olmalarına karşın farklı sayıda tekrarlara sahip olmaları sebebiyle birbirinden farklı genomik kimliklere sahiptir.

Short tandem repeat (STR) 1-6 baz çifti (bç) uzunlukta olan tekrar bölgesi içeren uzunluğu 350 bç'den az olan allellerden meydana gelmektedir. 1985 yılında Alec Jeffreys tarafından keşfedilen STR analizine dayalı kimliklendirme tekniği 1983 ve 1986 yıllarında ard arda öldürülen ve Narboroug, Leicester'da yaşayan Lynda Mann ve Dawn Ashworth adlı kızların katillerini bulmak için kullanıldı. Zamanla STR tekniği validasyonu ve standardizasyonu yapılarak dünyada ki bir çok adli bilim laboratuvarlarında kullanılan rutin bir teknik haline gelmiştir ve STR polimorfizmi analiz edilerek vakalar çözümlenmektedir

(Goodwin W. ve ark., 2007). Daha sonra ise yöntemin insan dışındaki diğer birçok canlıda da uygulanabileceği keşfedildi.

Birçok Avrupa ülkesinde ve ABD’de adli amaçlı DNA analizi yapan laboratuvarlarda aynı STR bölgeleri incelenmektedir. Amerika Birleşik Devletleri’nde tüm eyaletler çapında FBI tarafından 1990’da kurulan bir veri bankası olan CODIS (Combined DNA Index System) tarafından kabul edilen ve yeterli olduğu belirlenen 13 STR lokusu (CSF1PO, FGA, TPOX, TH01, VWA, D3S1358, D5S818, D7S820, D8S1179, D13S317, D16S539, D18S51, D21S11) vardır (Butler J.M., 2006). Çok sayıda STR lokusu karakterize edilmesine rağmen adli olgu çalışmalarında sadece ortak 13 tanesinin analizi yapılmaktadır (Goodwin W. ve ark., 2007). Identifiler, Profiler Plus, Cofiler, SGM Plus, Mini Filer ve Y Filer gibi ticari STR genotiplendirme kitleri kullanılarak kanıt olarak gelen örneklerden, kurban ve şüpheli ya da şüphelilerden alınan örnekler kimliklendirilmektedir. Piyasada var olan tüm bu ticari multipleks STR kitlerinin yapısında X ve Y kromozomlarını bulunduran cinsiyet markerı olan amelogenin mevcuttur (Goodwin W. ve ark., 2007 ; Harder M. ve ark., 2012 ; Zhang S. ve ark., 2012 ; Westen A.A. ve ark., 2012).

Günümüzde gelişen teknikle STR lokusları kullanılarak adli vakalarda DNA tiplendirmeleri başarılı bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Eser miktardaki biyolojik materyallerde bile yüksek ayırım gücü ve hassasiyete sahip olan STR tekniğinin kullanılması ile başarılı tiplendirmeler elde edilmektedir (Butler M. ve ark., 2003 ; Moretti T. ve ark., 2001).

Adli bilimlerde rutin bir teknik haline gelen STR analizi insanların kimliklendirilmesi dışında da kullanılmaktadır. İnsanlar için geliştirilen ticari multipleks kitlerin hayvanlar için geliştirilmiş olanları kullanılarak köpek, kedi, at, sığır ve geyik türlerinin kimliklendirilmesi ve soy tayini, tür, coğrafik orjin tayini yapılabilmektedir (Harvelson J.A. ve Basten C., 2005; Budowle B. ve ark., 2005). Bir çok ülke endemik olarak kendi coğrafyasının barındırdığı hayvanlara ait genetik populasyon haritalarını çıkarmak soy tayinini, göçleri, türlerin kökenlerini, türler arası akrabalık bağlarının tespiti için, türlerin ıslahı ve soyu tükenmekte olan bir çok hayvanın korunması için mikrosatellit analizlerinden faydalanmaktadır (Meganathan P. R. ve ark., 2010 ; Nanekarani S. ve ark.,2011 ; Rasad S.D., 2011).

Adli bilimler açısından insanla en yakın ilişki içinde olan hayvan türü köpektir. Köpeğe ait kan, kıl, salya gibi biyolojik örneklerden DNA izole edilerek elde edilen DNA

STR tekniği kullanılarak tiplendirilebilmektedir. Bu kimliklendirme sistemiyle hayvan hırsızlıkları ve dolandırıcılık, hayvan saldırıları ve hayvan istismarı gibi olaylar çözümlenmektedir. Aynı zamanda olay yerinden elde edilen köpeğe ait biyolojik örnekler STR tekniği ile tiplendirilerek delil olarak kullanılarak mağdur fail ve olay arasında bağlantı kurularak adli vaka çözümlerine önemli katkıda bulunmaktadır.

1980’li yılların ikinci yarısında insan genomu için tanımlanan mikrosatellit kavramı köpek için ilk olarak 1993 yılında rapor edilmiştir (Ostrander E.A. ve ark.1993). Yapılan çalışmalar sonucunda polimorfizmi daha kolay tespit edebilecek ayırım gücü yüksek, kullanımı kolay yeni lokuslar tespit edilmiştir. 1996 yılında tetra nükleotid yapısına sahip mikrosatellit bulunmuştur (Francisco L.V.ve ark., 1996). Mikrosatellitler kullanılarak yapılan pek çok araştırmada köpek ırklarına dair genetik haritalamalar yapılarak çeşitli genetik hastalıklar araştırılmıştır. Zoogen adlı ticari firma çeşitli köpek ırklarında DNA tiplendirilmesi yapabilmek için tri ve tetra nükleotid tekrarlı yapısı olan kullanılabilir, güvenilir ve maliyeti düşük 20 STR lokusu tespit etmiş ve adli bilimlerin insanları kimliklendirmede kullandıkları sistemleri takip ederek kitlerini geliştirmişlerdir. Applied Biosystem tarafından satın alındıktan sonra Stockmarks Canine I ve II kitleri geliştirilmiştir (Harvelson J.A.ve Basten C., 2005). Adli bilimlerde köpek mikrosatellitler kurt-köpek melezlerinin tespitinde kullanılmıştır (Vila C. ve ark., 2002 ; Dolf G. ve ark., 2000).

Kanada’da 1991 yılında işlenen bir cinayet soruşturmasında RFLP ve VNTR teknikleri kullanılarak şüphelinin kıyafetindeki kan lekesi analiz edilmeye çalışılmış ancak elde edilen DNA miktarı bu tekniklerin kullanımı için yeterli bulunmamıştır. Bu nedenle gelişen teknoloji göz önünde bulundurularak daha hassas teknikler geliştirildiğinde kullanılmak üzere elde edilen DNA saklanmıştır ve 1996 yılında tekrar açılan davada ABI tekniği kullanılarak insan ve köpeğe ait lekeler analiz edilmiş kurbana ve köpeğine ait eşleşmeler tespit edilmiştir (Shutler G.G. ve ark., 1999). İnsanlara saldıran ve hayvanat bahçesinde yaşayan hayvanlara saldıran köpeklerin kimlendirildiği iki adli olgu STR analiz tekniği kullanılarak çözümlenmiştir (Brauner P. ve ark., 2001 ; Pádár Z.ve ark., 2002).

Günümüzde birçok özel, akademik ve devlet laboratuvarlarının ortak çalışmaları ile 19 STR lokusu içeren Canine multiplex STR kiti geliştirilmiş ve validasyonu yapılmıştır (Dayton M. ve ark., 2009). Ticari olarak geliştirilen bu kitler farklı laboratuvarlarda güvenilirliği, geçerliliği ve kullanılabilirliği konusunda çeşitli karşılaştırmalı çalışmalarla optimizasyonu ve validasyonu yapılmaya devam etmektedir. Birkaç laboratuvarın ortak

girişimiyle üretilen Finnzymes Canine 1.1 STR Multiplex kiti AHTK211, CXX279, REN169O18, INU055, REN54P11, INRA21, AHT137, REN169D01, AHTH260, AHTK253, INU00, INU030, FH2848, AHT121, FH2054, REN162C04, AHTH171, REN247M23 ve Amelogenin lokuslarını içermektedir.

İnsanların sosyal yaşamını köpekler gibi yüzyıllardır paylaşan diğer bir türde kedidir. Köpekler gibi kediler de bulundukları ortama pek çok biyolojik örnek bırakmaktadırlar. STR tekniğinin sadece insanlara değil diğer bir çok canlıya uygulanmasıyla bir çok hayvan türü üzerinde mikrosatellit analizleriyle çeşitli kanser araştırmaları başta olmak üzere gen terapisi gibi çalışmalar yapılmaktadır. Kediler için de adli bilimler alanında kullanılması amacıyla bir takım ticari multiplex PCR kitleri geliştirilmiştir. Adli bilimler dünyasına Snowball vakası olarak geçen cinayet davası Snowball adlı kediye ait olan bir düzine kadar tüyün STR analizi yapılmasıyla aydınlatılmıştır. Kedi genomunun haritalanması sonrasında yüzlerce adet STR lokusu saptanmıştır. Yapılan çalışmaların başlangıcında tetranükleotid yapıda tekrar içeren 22 STR lokusu seçilmiş ve geliştirilen teknikler ile F53, C08, B04, G11, FCA441, D09, F124, C12, C09, F85, D06, SRY içeren 11 STR lokusuna Meowplex ticari kiti oluşturulmuştur. (Marilyn A.Menotti-Raymond ve ark. , 1997 ; 1999 ; 2005 ; 2007 ; Bowling A.T. ve ark., 1997 ; van de Goor L.H. ve ark., 2010 ; 2011).

Atlar ve sığırlar için de soy tayini ve kimliklendirme yapabilmek amacıyla dizayn edilmiş STR kitleri piyasada mevcuttur. Uluslararası Hayvan Genetiği Topluluğu tarafından önerilen TGLA227, BM2113, TGLA53, ETH10, SPS115, TGLA126, TGLA122, INRA23, BM1818, ETH3, ETH225 ve BM1824 STR lokusları The Bovine Genotypes™ Panel 1.2 olarak Finnzymes tarafından ticari kit haline getirilerek rutin soy tayininde ve kimliklendirmede kullanılmaktadır. Zaman içinde aynı firma tarafından The Bovine Genotypes™ Panel 2.2 ve The Bovine Genotypes™ Panel 3.1 piyasaya sürülmüştür. Aynı firma tarafından The Equine Genotypes™ Panel 1.1 17 lokustan oluşan VHL20, HTG4, AHT4, HMS7, HTG6, AHT5, HMS6, ASB23, ASB2, HTG10, HTG , HMS3, HMS2, ASB17, LEX3, HMS1 ve CA425 kit ile atların soy tayini ve kimliklendirilmesi yapılmaktadır.

Dünyanın bir çok yerinde yapılan kaçak avlanmalar, kaçak hayvan ticareti, vahşi hayvan saldırıları adli soruşturmalara konu olmakta ve adli vahşi yaşam kavramının oluşmasına sebep olmuştur. Son yıllarda genetik alanındaki teknolojik gelişim ile korunması gereken nesli tükenmekte olan türlerin dahil olduğu adli vahşi yaşam alanında da kullanılmaktadır. Kaçak avcılık yapılan bölgelerde avlanan hayvanlara ait et, kemik, deri gibi

kalıntılardan moleküler teknikler kullanılarak kimliklendirme yapılabilmektedir (Tobe S.S. ve ark., 2011 ; Dawnay N. Ve ark., 2009 ; Sanches A., ve ark., 2012).

Tek bir STR markerının PCR ile başlayan ve zamanla geliştirilip standardize edilen Canin Multipleks PCR kitlerinin daha iyi bir hale getirilmesine yönelik çalışmalar hala çeşitli laboratuvarlarda devam etmektedir (Koskinen M..T. ve Bredbacka P.A., 1999 ; Eichmann C. ve ark., 2005 ; Harvelson JA.,Basten C., 2005 ; Hellmann A.P.ve ark., 2006 ; Tom B. K. ve ark., 2010). Degrede olmuş insana ait biyolojik materyallerin kimliklendirilmesi için kullanılan miniSTR tekniği degrede olmuş köpeğe ait biyolojik kanıtlar için geliştirilerek Mini-DogFiler kiti üretilmiştir (Kun T. ve ark. 2012 ; Wictum E. ve ark., 2012). Gelişen teknoloji ile paralel olarak geliştirilen kitler multipleks olarak PCR'ye uygun az sayıda STR lokusu içeren güvenilir, kullanımı kolay, ayırım gücü yüksek bir sistem haline getirilmesi için çalışmalar devam etmektedir.

3 .GEREÇ ve YÖNTEM

Bu tez çalışması İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesine 2011-2012 yılları arasında sağlık kontrolü ve aşılama için gelen yaş aralığı 2 ay ile 10 yaş arasında değişen 184 köpeğin sahiplerinden aydınlatılmış onamları alındıktan sonra toplanan kan örnekleri kullanılarak İ.Ü. Adli Tıp Enstitüsü Adli Moleküler Genetik Öğrenci Laboratuvarı'nda STR analizi ile kimliklendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

3.1 Deneylerde Kullanılan Cihazlar

- Mikro santrifüj (ALC PK 121C)
- Vorteks (Mixer uzusio vtx-3000L)
- Derin dondurucu (Arçelik)
- Buzdolabı (Sharp SJ-PT69R)
- Etüv (Nüve en-SCO)
- PCR Cihazı (Geneamp 9700)
- Applied Biosystems Bilgisayar kontrollü Genetik Analyzer 310 (ABI PRISM® 310)
- Florimetri Cihazı (Fluorometer Qubit)

3.2 Deneyde kullanılan Ticari Kitler

3.2.1 İzolasyon Aşaması'nda Kullanılan Kimyasallar ve Ticari Kit

- QIAamp® DNA Mini Kit (Qiagen)

3.2.2 Miktar Ölçümü İçin Kullanılan Ticari Kit

- The Quant-iT™ dsDNA HS Assay Kit (Invitrogen)

3.2.3 PCR Aşamasında Kullanılan Ticari Kit

- Canine Genotypes Panel 1.1, 100 Unit kit F-860S (Finnzymes)

3.3 DNA İzolasyonu

EDTA'lı tüplere alınmış olan 2cc'lik kan örnekleri soğuk zincirde laboratuvara getirilerek Qiam DNA mini kit kullanılarak DNA izolasyonu yapıldı.

1.Etüv 55°C'ye ayarlandı.

2. 1,5 ml'lik mikrosantrifüj tüpünün içine 200µl kan örneği, 20µl Proteinaz K ve 20µl RNase A ilave edilerek bir karışım oluşturuldu. Bu karışım oda sıcaklığında vortekslenerek 2dk inkübe edildi.

- 3.Karışıma 200µl bağlayıcı tampon (Binding Buffer) ilave edilip vortekslendi.
- 4.Hazırlanan tüpler önceden 55°C'ye ayarlanmış etüvde 10 dakika inkübe edildi.
- 5.İnkübasyon sonrası lizata 200µl % 96-100'lük etanol ilave edildi ve 5 saniye vortekslendi.
- 6.Yaklaşık 640µl hacme sahip lizat Pure Link™ Spin Column dikkatlice aktarıldı ve toplama tüpüne yerleştirildi.
- 7.Oda sıcaklığında 10.000 g 'de 1 dakika santrüfjü edildi.
- 8.Santrüfjü işlemi sonrası toplama tüpü atıldı. Pure Link™ Spin Column temiz bir toplama tüpüne yerleştirildi.
- 9.500µl yıkama tamponu 1 (Wash Buffer 1) ilave edilerek oda sıcaklığında 10.000 g 'de 1 dakika santrüfjü işlemi yapıldı.
- 10.Santrüfjü işlemi sonrası toplama tüpü atıldı ve ikinci yıkama işlemi için Pure Link™ Spin Column temiz bir toplama tüpüne yerleştirildi.
- 11.500µl yıkama tamponu 2 (Wash Buffer 2) ilave edilerek oda sıcaklığında maksimum hızda 3 dakika santrüfjü işlemi yapıldı.
- 12.Santrüfjü işlemi sonrası toplama tüpü atıldı ve elüsyon aşaması için Pure Link™ Spin Column 1,5 ml'lik mikrosantrifjü tüpünün içine yerleştirildi. Üzerine 200µl elüsyon tamponu (Elution Buffer) eklendi.
- 13.1 dakika oda sıcaklığında bekletildi.
- 14.1 dakika maksimum hızda oda sıcaklığında santrifjü edildi.
15. 1,5 ml'lik mikrosantrifjü tüpte pürifiye edilmiş genomik DNA toplanmış oldu.Elde edilen DNA örnekleri -20 °C 'de muhafaza edildi.

İzolasyon sonrasında elde edilen DNA örnekleri agaroz jelde yürütülerek kontrol edildi.

3.4 DNA Miktar Tayini

Bu çalışmada DNA miktarları florometrik yöntem ile Qubit® Florometre (Invitrogen) cihazında belirlendi. Çalışılan örneklerin DNA miktarlarının ölçümleri, izolasyon aşamasında çalışılan yöntemlere göre değişiklik göstermektedir. İzolasyon aşamasında Qiagen DNA mini kitin kullanıldığı DNA çekitleme yöntemi için uygun konsantrasyon belirleme kiti The Quant-iT™ dsDNA HS Assay Kit seçildi. Floresans teknolojisi kullanılarak yüksek doğruluk ve hassasiyet ile DNA miktarları 260 nm dalga boyunda, aşağıdaki adımlar izlenerek ölçüldü.

3.4.1 The Quant-iT™ Assay Kit ile DNA Çekitlerinin Konsantrasyonlarının Belirlenmesi

1. 1,5 ml'lik mikrosantrifüj tüpünün içine çalışılan her bir örnek için 199µl Quant-iT™ dsDNA HS Tampon ve çalışılan örnek sayısı kadar her tüp üzerine 1µl Quant- iT™ reagent ilave edilerek bir karışım oluşturuldu.
2. Cihazın kalibrasyonu için her ölçümde Standart 1 ve Standart 2 olmak üzere kontroller kullanıldı. Her bir standart için 0,2 ml'lik tüpe reagent tamponu (Reagent Buffer) karışımından 190µl alındı üzerine 10µl standart eklendi.
3. Örnekler için ise 0,2ml'lik tüpe reagent tamponu (Reagent Buffer) 200µl karışımından 190µl alındı üzerine 10µl DNA örneği eklendi.

Tüpler birkaç saniye vortekslendi.

4. Oda sıcaklığında 2 dakika inkübasyona bırakıldı.
5. Standart 1 okutularak cihaz sıfırlandı. Daha sonra Standart 2 okutularak cihazın ölçüm yapıp yapmadığı kontrol edilerek kalibrasyon yapıldı.
6. Örnek cihaza yerleştirildi, karışım içindeki ölçümü yapıldı.
7. Qiagen DNA mini kit kullanılarak yapılan çalışmalar cihazda ölçüm için ds DNA-HS, sırasıyla S1, S2 ve örnekler okutuldu. DNA miktarları otomatik olarak hesaplandı.

3.5 PCR Yöntemi

Bu çalışmada, elde edilen DNA 184 adet örneği “single multiplex PCR reaction with Canine Genotypes™ Panel 1.1 (Finnzymes Diagnostics,Finland)” kiti (Tablo1-2) ile Geneamp 9700 PCR cihazı kullanılarak Adli Moleküler Genetik Öğrenci Laboratuvarı'nda yapıldı.

ABI Genetic Analyzer cihazında kapiller elektroforez yapılarak AHTK211, CXX279, REN169O18, INU055, REN54P11, INRA21, AHT137, REN169D01, AHTH260, AHTK253, INU005, INU030, FH2848, AHT121, FH2054, REN162C04, AHTH171, REN247M23, Amelogenin lokusları analiz edilerek tiplendirildi.

Tablo 1 : Primer dizileri

Lokusun Adı	Primer Dizini (5¹-3¹)
AHTk211	İleri: TTAGCAGCCGAGAAATACGC Geri: ATTCGCCCCGACTTTGGCA
CXX279	İleri: TGCTCAATGAAATAAGCCAGG Geri: GGCGACCTTCATTCTCTGAC
REN169O18	İleri: CACCCAACCTGTCTGTTCTT Geri: ACTGTGTGAGCCAATCCCTT
INU055	İleri: CCAGGCGTCCCTATCCATCT Geri: GCACCACTTTGGGCTCCTTC
REN54P11	İleri: GGGGGAATTAACAAAGCCTGAG Geri: TGCAAATTCTGAGCCCCACTG
INRA21	İleri: ATGTAGTTGAGATTTCTCCTACG Geri: TAATGGCTGATTTATTTGGTGG
AHT137	İleri: TACAGAGCTCTTAAGTGGGTCC Geri: CCTTGCAAAGTGTGATTGCT
REN169D01	İleri: AGTGGGTTGCAAGTGGAAC Geri: AATAGCACATCTTCCCCACG
AHTTh260	İleri: CGCTATACCCACACCAGGAC Geri: CCACAGAGGAAGGGATGC
AHTk253	İleri: ACATTTGTGGGCATTGGGGCTG Geri: TGCACATGGAGGACAAGCACGC
INU005	İleri: CTTTCTACCAGCAAGGTTAC Geri: TTCCCATTTAATTGCCTCT
INU030	İleri: GGCTCCATGCTCAAGTCTGT Geri: CATTGAAAGGGAATGCTGGT
Amelogenin	İleri: GTGCCAGCTCAGCAGCCCGTGGT Geri: TCGGAGGCAGAGGTGGCTGTGGC
FH2848	İleri: CAAAACCAACCCATTCACTC Geri: GTCACAAGGACTTTTCTCCTG
AHT121	İleri: TATTGCGAATGTCAGTCTT Geri: ATAGATACTCTCTCTCCG
FH2054	İleri: GCCTTATTCATTGCAGTTAGGG Geri: ATGCTGAGTTTTGAACTTTCCC

REN162C04	İleri: TTCCCTTTGCTTTAGTAGGTTTTG Geri: TGGCTGTATTCTTTGGCACA
AHTh171	İleri: AGGTGCAGAGCACTCACTCA Geri: CCCATCCACAGTTCAGCTTT
REN247M23	İleri: TGGTAACACCAAGGCTTTCC Geri: TGTCTTTTCCATGGTGGTGA

3.5.1 PCR Döngü Parametreleri

Tablo 2 : PCR döngü parametreleri

Aşama	Başlangıç İnkübasyonu	30 döngü			Son uzama aşaması	Saklama sıcaklığı
		Denatürasyon	Bağlanma	Uzama		
Sıcaklık (°C)	98 °C	98°C	60 °C	72 °C	72°C	4°C
Zaman	3 dakika	15 saniye	75 saniye	30 saniye	5 dakika	

Tablo 3: Canine Genotypes Panel 1.1, 100 Unit kit F-860S (Finnzymes) 19 STR lokusu

Lokus Adı	Kromozom	Tekrar Motifi	Boyut aralığı (bp)	İşaretli Boya
AHTk211	26	İki	79-101	Mavi
CXX279	22	İki	109-133	Mavi
REN169O18	29	İki	150-170	Mavi
INU055	10	İki	190-216	Mavi
REN54P11	18	İki	222-244	Mavi
INRA21	21	İki	87-111	Yeşil
AHT137	11	İki	126-156	Yeşil
REN169D01	14	İki	199-221	Yeşil
AHTh260	16	İki	230-254	Yeşil
AHTk253	23	İki	277-297	Yeşil
INU005	33	İki	102-136	Siyah
INU030	12	İki	139-157	Siyah
Amelogenin	X	-	174-218	Siyah
FH2848	2	İki	222-244	Siyah
AHT121	13	İki	68-118	Kırmızı
FH2054	12	Dört	135-179	Kırmızı
REN162C04	7	İki	192-212	Kırmızı
AHTh171	6	İki	215-239	Kırmızı
REN247M23	15	İki	258-282	Kırmızı

(Canine Genotypes Panel 1.1, 100 Unit kit F-860S (Finnzymes) User's Manual'dan alınmıştır)

PCR sonunda program, +4°C'ye bağlanarak, örneklerin oda sıcaklığında kalıp bozulması engellendi. Ayrıca PCR ürünleri uzun süre saklanacağından -20°C' de muhafaza edildi.

3.6 DNA Örneklerinin Agaroz Jelde Yürütülmesi

1. % 2'lik agaroz jel için ; beher içerisinde 1 gr agaroz tartıldı ve üzerine 50 ml 0,1X TBE tamponu eklendi. Tampon içindeki agaroz eriyene ve şeffaflaşana kadar kaynatıldı. EtBr eklendi ve karıştırılarak tüm çözeltiye yayılması sağlandı.
2. Jelin ılıması için biraz beklendi. Daha sonra jel agaroz tepsisine döküldü ve tarak yerleştirilerek jelin donması beklendi.
3. Jel donduktan sonra tarak yavaşça çıkarıldı ve tepsi tankın içerisine yerleştirildi. Tank jelin üstünü kapatacak kadar 0,1X TBE tamponu ile dolduruldu.
4. 5 µl örnek 1 µl yükleme tamponu (loading dye) ile karıştırılarak jele yüklendi. Örneklerin yanında 1 tane pozitif ve 1 tane de negatif kontrol jele yüklendi.
5. Jel 90 V'da 1 saat yürütüldü ve daha sonra UV altında görüntüsü alınarak kaydedildi.

3.7 Kapiler Elektrophorez Yöntemi

Canine Genotypes™ Panel 1.1 (Finnzymes Diagnostics, Finland)' kiti kullanılarak Geneamp 9700 PCR cihazı ile çoğaltılan PCR ürünleri ABI Prism 310 kapiler elektrophorez cihazında elektrophoreze tabi tutuldu.

3.7.1 Örneklerin Yükleme ve Yürütme için Hazırlanması

1. Yürütülecek örneklerle birlikte , biri pozitif diğeri negatif iki kontrol örnek ve tipleme yapmak için gerekli olan ladder da göz önüne alınarak , yeterli sayıda tüp hazırlandı.
2. 4°C'de saklanan ladder (boyut standartı) ve Hi-Di Formamid , oda sıcaklığına geldikten sonra 5'er saniye vortekslendi.
3. Kapakta kalabilecek miktarları indirmek için, tüplere kısaca santrifüj yapıldı.
4. Her bir örnek için şu karışım hazırlandı, 11 µl Formamid ve 0.3 µl 500 LIZ standart karışımı hazırlandı ve pipetlendi.
5. Üzerine 1 µl PCR karışımı eklendi.
6. Tüpler PCR cihazında 95°C'de 3 dakika denatüre edildi.
7. Denatürasyon sonunda tüpler 3 dakika buzda bekletildi.

3.7.2 Örneklerin Yüklenmesi ve Yürütülmesi

Denatüre edilip buzda bekletilen örnekleri içeren tüpler, enjeksiyon listesinde yazıldığı sırayla ABI 310 aletinin tepsisine yerleştirildi. Isısı 60°C'ye gelmiş olan aletin kapakları açılarak, otomatik örnekleyici kolu öne getirildi ve örnek tepsisi kol üzerindeki alana yerleştirildi. Otomatik örnekleyici kolu geri gönderilerek, kapiler ve elektrodun tampon kabı içine yerleşmesi sağlandı. Aletin kapakları kapatıldı. Enjeksiyon listesinden 'Run' komutu ile yürütme başlatıldı.

Enj.Secs:5

Enj.kV:15.0

Run kV:15.0

Run °C:60

Run Time:28

3.7.3 Analizi Tamamlanan Örneklerin Sonuçlarının Görüntülenmesi

1. Örneklerin analizleri bittiğinde, GeneScan Analiz programı kullanılarak Gen Tarama Yazılımı penceresi otomatik olarak açıldı ve örneklerle ilgili veriler aynı dosya içine kaydedilerek, yorumlanabilecek sonuçlara dönüştürüldü.
2. ABI PRISM 310 cihazında veri toplama sırasında floresans işaretleri CCD kamera üzerinde yayılan ışın ile kendi dalga boylarına göre grafik oluşturdu. Bu aşamadan sonra 'Display' komutu verilerek, açılan ekrandan sonuçlar incelendi.
3. Örnek sonuçları kit kullanma klavuzunda verilmiş olan lokusların boyut aralığı ile karşılaştırılarak tipler yapıldı.

4.BULGULAR

Çalışmanın laboratuvar aşaması İ.Ü.Adli Tıp Enstitüsü Adli Moleküler Genetik Öğrenci Laboratuvarında gerçekleştirildi. Çalışmanın ilk aşamasında İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesine sağlık kontrolü ve aşılama için gelen ve sahiplerinden aydınlatılmış onamları alınmış yaş aralığı 2 ay ile 10 yaş arasında değişen 184 köpekten kan örnekleri alındı.

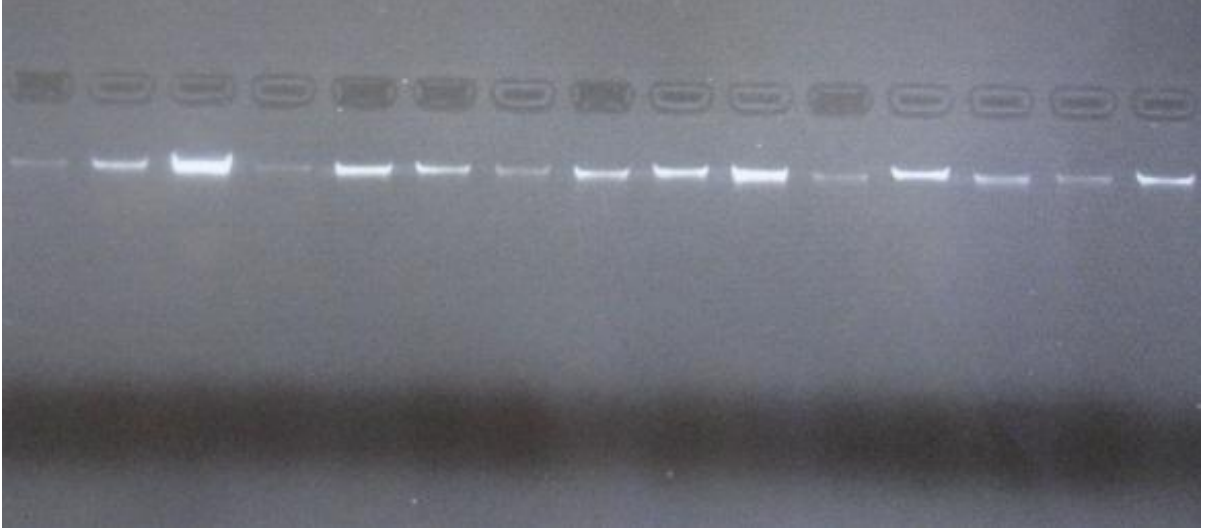
Toplanan örneklerden DNA izolasyonu ve izolasyon sonrasında elde edilen DNA'ların miktar tayini yapıldı. Canine Genotypes™ Panel 1.1 multipleks PCR kiti ile DNA örneklerinin PCR'ları yapılan örnekler ABI 310 Genetik Analizör cihazında kapiller elektroforez işlemi sonrası başarıyla tiplendirildi.

Çalışmaya Bulldog, Terrier, Golden Retriever, Sokak (Karışık), American Cocker, English Setter, Yorkshire Terrier, Boxer, Sivas Kangal, German Shepherd, Irish Setter, Pointer, Pekingese, Chow chow, Rottweiler, Collie, Doberman, Chihuahua, Dalmaçyalı, Beagle, Pincher, Siberian Husky, Saint Bernard, Cocker cinsleri olmak üzere 111'i erkek 73'ü dişi 184 köpeğe ait kan örneklerinden DNA izolasyonu yapıldı (Tablo 4).

Tablo 4 : Çalışmada kullanılan köpek cinsleri ve sayıları

Bulldog	8
Terrier	30
Golden Retriever	26
Sokak	11
American Cocker	20
English Setter	6
Yorkshire Terrier	4
Boxer	4
Sivas Kangal	11
German Shepherd	15
Irish Setter	8
Pointer	3
Pekingese	4
Chow Chow	1
Chihuahua	1
Rottweiler	16
Collie	1
Doberman	2
Dalmaçyalı	1
Beagle	2
Pincher	2
Siberian Husky	4
Saint Bernard	3
Cocker	1

4.1 DNA örneklerinin agaroz jel üzerinde yürütülmesi



Şekil 5 : DNA örneklerinin agaroz jel üzerindeki görüntüsü

Çalışmada köpek kan örneklerinden STR tekniği ile tam bir profil çıkarılarak kimliklendirme amaçlanmıştır. Tüm deneklerde yapılan profillemeye sonuçlarına göre belirlenen gen frekansları tablo 5’te verilmiştir. Analizi yapılan 184 örnekten farklı cinslere ve cinsiyete ait 24 örneğin elektroforegramları ve elektroforegramlarda tespit edilen 19 STR lokusu tablo 6-29’da ve şekil 6-29’da gösterilmektedir.

Tablo 5 : Canine Genotypes™ Panel 1.1kiti ile analiz edilen STR lokuslarına ait allelerin frekansları

<u>Lokus</u>	<u>Alleller</u>													
AHTk211	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100			
Frekans	0.0326	0.4076	0.3043	0.1630	0.0543	0.0380	0	0	0	0	0			
CXX279	110	112	114	116	118	120	122	124	126	128	130	132		
Frekans	0.0434	0.1902	0.3097	0.2228	0.0597	0.0760	0.0869	0.0108	0	0	0	0		
REN169O18	151	153	155	157	159	161	163	165	167	169				
Frekans	0.0217	0.0489	0.1086	0.3641	0.1793	0.0923	0.1032	0.0760	0.0054	0				
INU055	191	193	195	197	199	201	203	205	207	209	211	213	215	
Frekans	0.0217	0.0108	0.1086	0.4836	0.1195	0.1576	0.0489	0.0434	0.0054	0	0	0	0	
REN54P11	223	225	227	229	231	233	235	237	239	241	243			
Frekans	0.4293	0.125	0.0163	0.0271	0.2010	0.1684	0.0271	0.0054	0	0	0			
INRA21	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110		
Frekans	0.1032	0.4293	0.1358	0.1086	0.1793	0.0326	0.0054	0	0	0	0	0.0054		
AHT137	127	129	131	133	135	137	139	141	143	145	147	149	151	153
Frekans	0.125	0.2336	0.1304	0.1141	0.0923	0.0271	0.0054	0.0108	0.0815	0.1086	0.0271	0.0326	0.0108	0
REN169D01	200	202	204	206	208	210	212	214	216	218	220			
Frekans	0.2445	0.0108	0.0923	0.2065	0.1630	0.0706	0.1358	0.0271	0.0326	0.0108	0.0054			
AHTh260	231	233	235	237	239	241	243	245	247	249	251	253		
Frekans	0.0652	0.1576	0.1358	0.1467	0.1956	0.1630	0.0489	0.0271	0.0489	0.0054	0.0054	0		

AHTk253	278	280	282	284	286	288	290	292	294	296				
Frekans	0	0.0217	0.0054	0.0163	0.2282	0.4130	0.2065	0.0760	0.0271	0.0054				
INU005	103	105	107	109	111	113	115	117	119	121	123	125	127	129
Frekans	0.0217	0.0271	0.0489	0.2173	0.0434	0.0054	0.0054	0	0.0489	0.1086	0.3260	0.1358	0.0108	0
INU030	140	142	144	146	148	150	152	154	156					
Frekans	0.0543	0.2826	0.0978	0.1413	0.3260	0.0869	0.0108	0	0					
FH2848	223	225	227	229	231	233	235	237	239	241	243			
Frekans	0.0054	0.0434	0.1358	0.1086	0.1195	0.2173	0.2282	0.0760	0.0543	0.0108	0			
AHT121	81	83	95	97	99	101	103	105	107	109	111			
Frekans	0.0054	0.0108	0.0543	0.1576	0.2554	0.1630	0.1630	0.0978	0.0543	0.0326	0.0054			
FH2054	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176			
Frekans	0.0054	0	0.0054	0.0869	0.2934	0.3152	0.1086	0.0489	0.0706	0.0543	0.0108			
REN162C04	193	195	197	199	201	203	205	207	209	211				
Frekans	0.0163	0.0217	0.0543	0.2663	0.2717	0.2119	0.1521	0.0054	0	0				
AHTh171	216	218	220	222	224	226	228	230	232	234	236	238		
Frekans	0.0978	0.2445	0.0434	0.1032	0.1304	0.0978	0.0434	0.0434	0.0706	0.0815	0.0217	0.0217		
REN247M23	259	261	263	265	267	269	271	273	275	277	279	281		
Frekans	0	0	0	0	0.2336	0.5217	0.1032	0.1195	0.0108	0.0108	0	0		

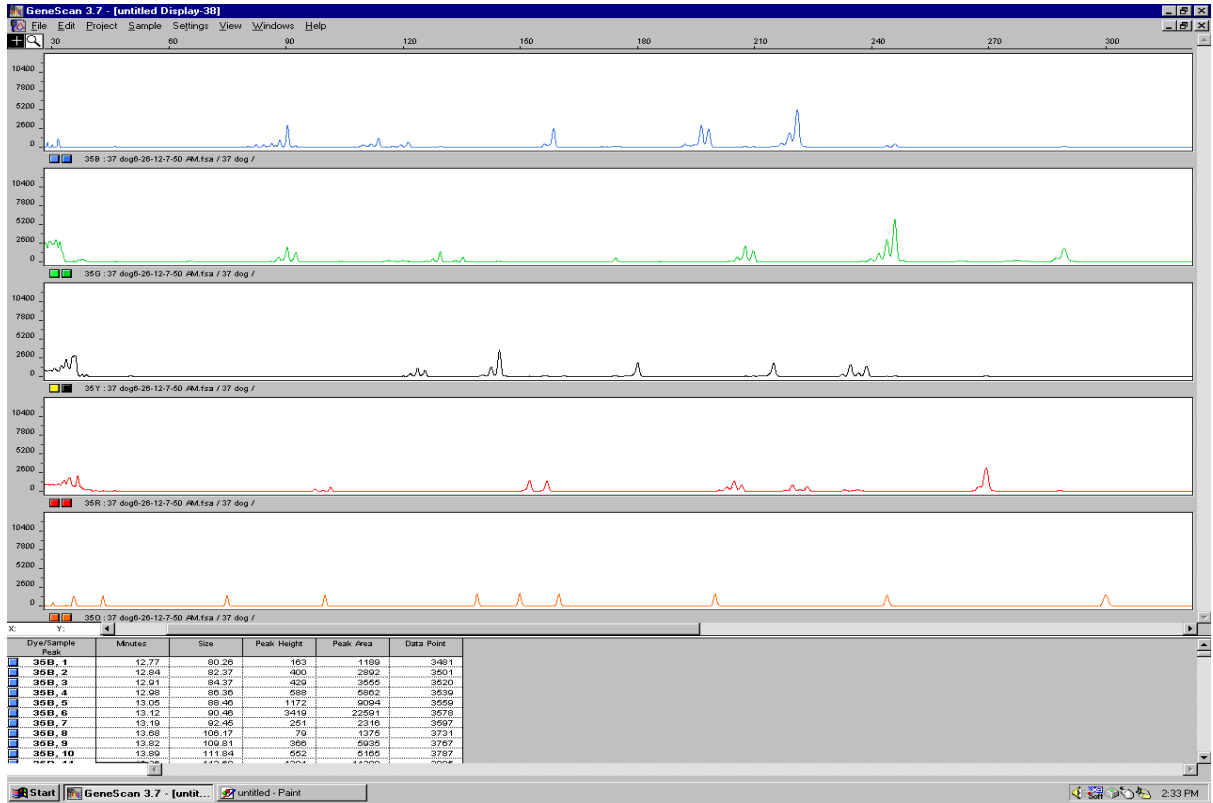
Tablo 6 : Farklı ırkların STR lokuslarına ait zaman tablosu

	<u>AHTk211</u>	<u>CXX279</u>	<u>REN169O18</u>	<u>INU055</u>	<u>REN54P11</u>	<u>INRA21</u>	<u>AHT137</u>	<u>REN169D01</u>	<u>AHTb260</u>	<u>AHTk253</u>
Collie	13	14	16	18	19	13	14	18	20	25
Golden Retriever	13	14	16	16	19	13	15	16	19	25
Sivas Kangal	13	14	16	16	17	13	14	16	17	25
Pincher	13	13	15	15	15	13	13	15	16	24
Irish Setter	12	13	15	16	16	13	14	15	16	25
Saint Bernard	13	14	15	16	16	13	14	16	17	23
Chihuahua	12	14	15	16	16	13	15	16	17	23
Siberian Husky	13	14	14	15	15	13	14	16	15	24
Pekingese	13	14	15	15	16	13	14	15	16	25
German										
Shepherd	13	14	16	16	17	13	14	17	17	25
Chow Chow	13	14	16	17	17	13	16	17	18	26
Dalmaçyalı	13	14	15	16	17	13	15	16	17	25
Doberman	13	14	15	16	17	13	15	16	17	25
Rottweiler	13	14	15	18	20	13	15	18	21	26
Bulldog	13	13	15	17	18	13	15	18	18	26
American										
Cocker	13	14	16	16	18	14	15	17	18	24
Yorkshire										
Terrier	13	14	15	16	17	13	14	16	18	24
Sokak	13	14	16	16	17	14	15	17	18	24
English Setter	13	15	16	17	19	14	15	18	19	25
Beagle	13	14	15	16	18	13	15	17	18	25
Boxer	13	14	16	17	18	13	15	17	19	24
Cocker	13	14	17	18	19	13	15	18	19	26
Terrier	13	14	16	17	18	13	14	18	19	25
Pointer	13	14	16	17	18	14	15	17	18	25

	<u>INU005</u>	<u>INU030</u>	<u>Amelogenin</u>	<u>FH2848</u>	<u>AHT121</u>	<u>FH2054</u>	<u>REN162C04</u>	<u>AHT171</u>	<u>REN247M23</u>
Collie	14	15	15	19	13	15	17	19	23
Golden Retriever	13	15	15	19	13	15	16	18	23
Sivas Kangal	13	15	15	17	13	15	17	17	22
Pincher	14	13	15	15	13	15	15	15	22
Irish Setter	13	14	15	16	13	15	15	16	22
Saint Bernard	13	14	16	17	13	15	16	17	23
Chihuahua	13	15	16	16	13	15	16	16	22
Siberian Husky	14	14	16	16	13	14	15	15	23
Pekingese	14	14	15	16	14	14	16	16	23
German Shepherd	14	15	16	17	14	16	17	17	24
Chow Chow	15	16	17	18	14	16	17	17	24
Dalmaçyalı	14	15	16	17	14	15	16	16	22
Doberman	14	15	16	17	13	15	16	16	22
Rottweiler	14	15	17	20	13	16	17	19	24
Bulldog	14	16	17	18	13	16	17	18	23
American Cocker	15	15	18	18	14	16	19	18	23
Yorkshire Terrier	14	15	16	17	13	15	16	16	23
Sokak	14	15	16	18	14	16	17	17	23
English Setter	15	15	17	19	14	16	18	19	23
Beagle	14	15	17	17	14	16	16	17	22
Boxer	14	15	16	19	13	16	17	18	24
Cocker	15	16	18	19	14	17	18	18	22
Terrier	14	15	18	19	13	16	17	19	21
Pointer	15	15	17	18	14	16	16	18	22

Tablo 7 : 37 numaralı Collie cinsi köpeğe ait lokuslar

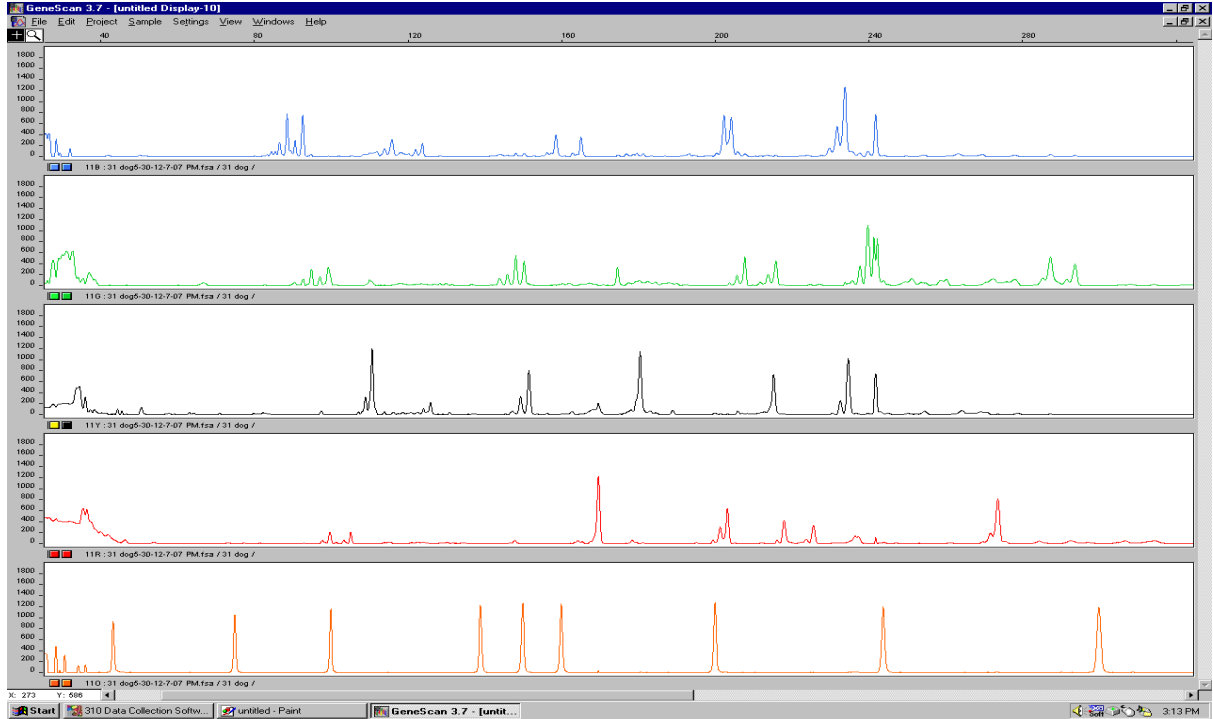
LOKUSLAR	37.KÖPEK
AHTk211	90
CXX279	114-122
REN169O18	157
INU055	195-197
REN54P11	223
INRA21	90-92
AHT137	129-135
REN169D01	208-210
AHTh260	243-245
AHTk253	288
INU005	123-125
INU030	144
Amelogenin	180-214
FH2848	233-237
AHT121	95-99
FH2054	152-156
REN162C04	205-207
AHTh171	220-224
REN247M23	269



Şekil 6: 37 numaralı Collie cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 8 : 31 numaralı Golden Retriever cinsi köpeğe ait lokuslar

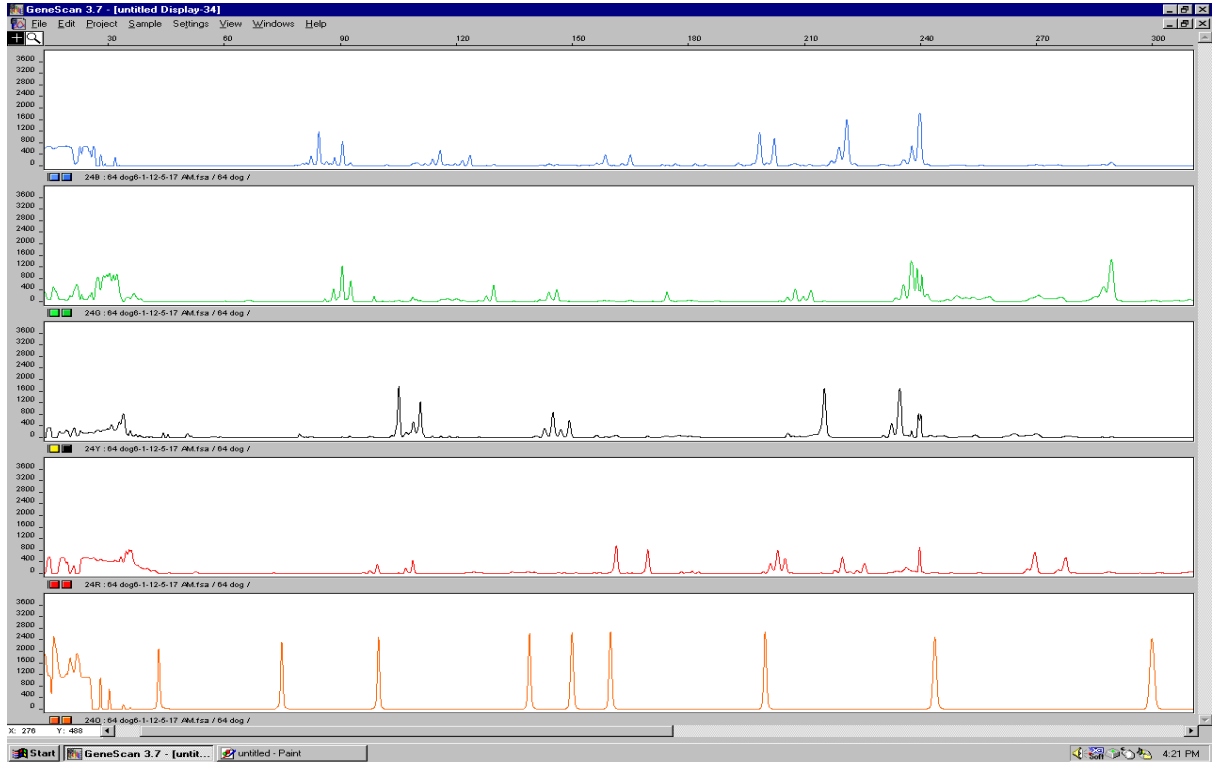
LOKUSLAR	31.KÖPEK
AHTk211	88-92
CXX279	116-124
REN169O18	157-163
INU055	201-203
REN54P11	231-241
INRA21	94-98
AHT137	147-149
REN169D01	208-214
AHTh260	239-241
AHTk253	288-294
INU005	109-125
INU030	150
Amelogenin	180-214
FH2848	235-241
AHT121	99-103
FH2054	168
REN162C04	201
AHTh171	218-224
REN247M23	273



Şekil 7 : 31 numaralı Golden Retriever cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 9 : 64 numaralı Sivas Kangal cinsi köpeğe ait lokuslar

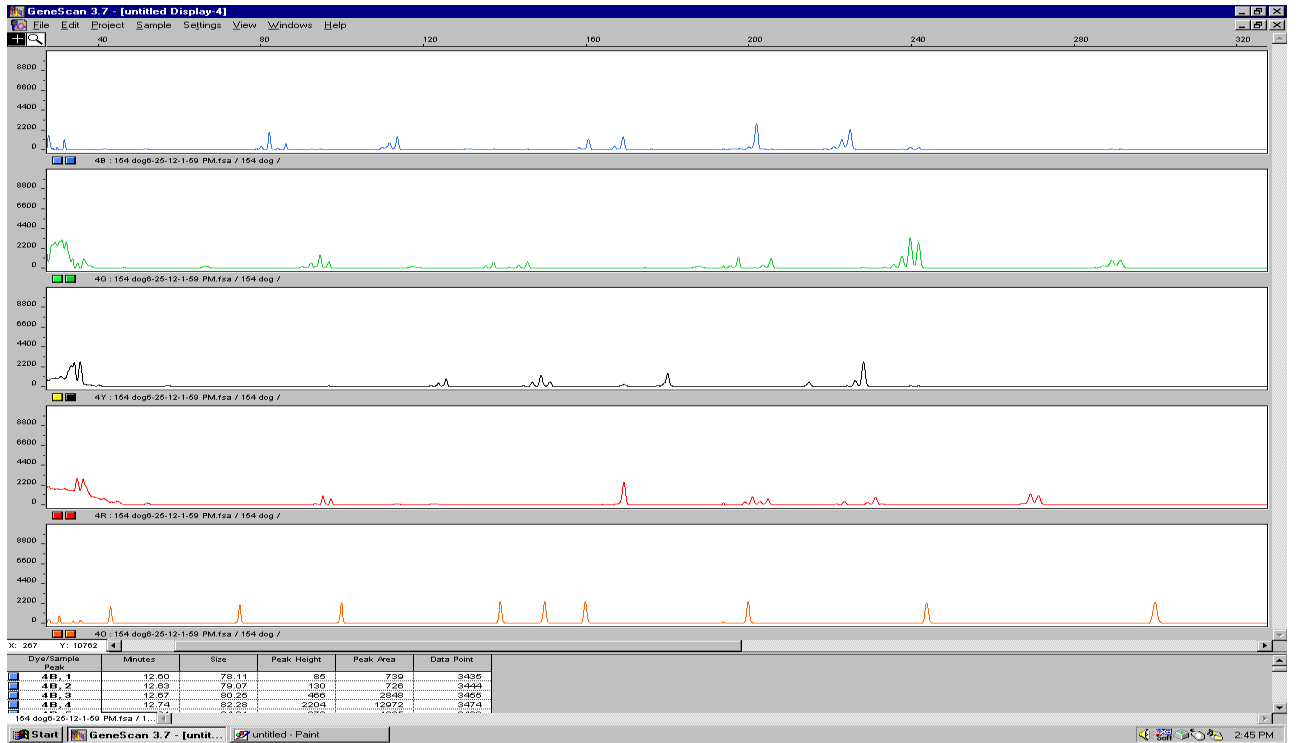
LOKUSLAR	64.KÖPEK
AHTk211	84-90
CXX279	116-124
REN169O18	157-163
INU055	197-201
REN54P11	223-239
INRA21	90-92
AHT137	129-147
REN169D01	208-212
AHTh260	237-239
AHTk253	290
INU005	105-111
INU030	144-150
Amelogenin	214
FH2848	233-239
AHT121	99-107
FH2054	160-168
REN162C04	201-205
AHTh171	220-226
REN247M23	269-277



Şekil 8 : 64 numaralı Sivas Kangal cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 10 : 154 numaralı Pincher cinsi köpeğe ait lokuslar

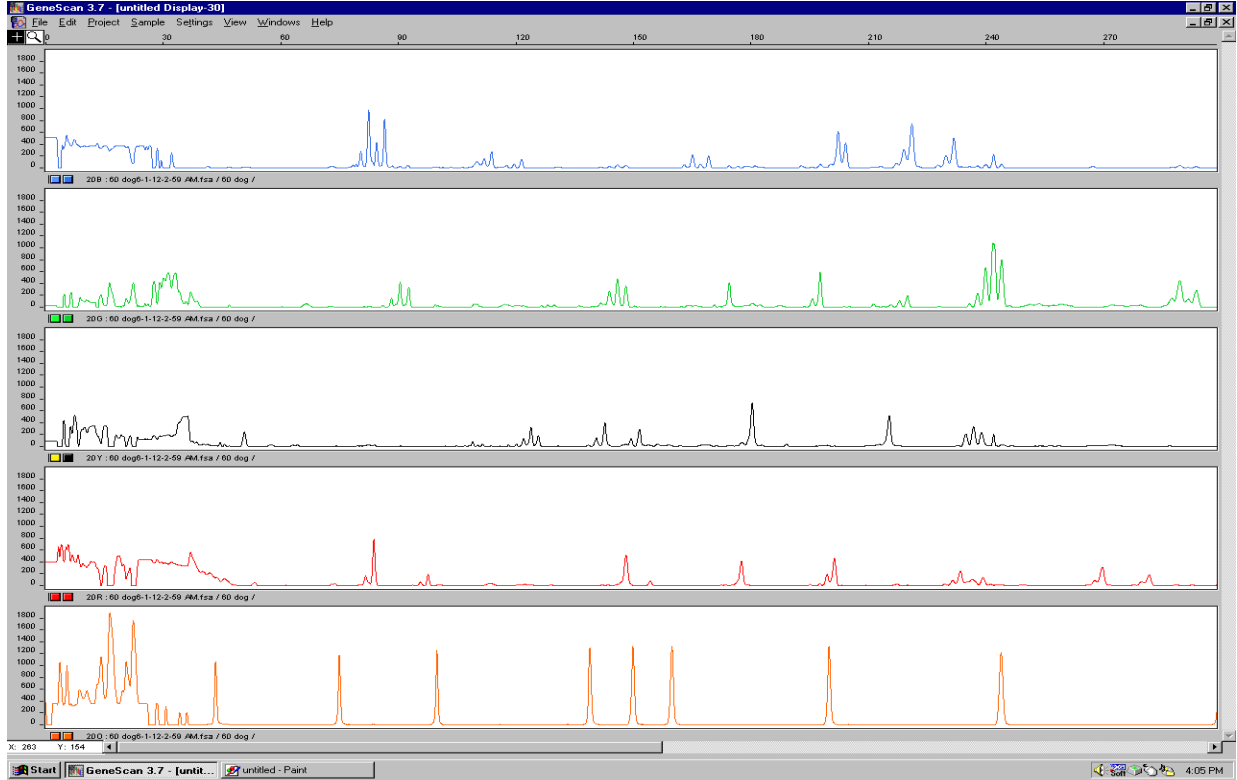
LOKUSLAR	154.KÖPEK
AHTk211	82-86
CXX279	112
REN169O18	161-169
INU055	201
REN54P11	225
INRA21	94-96
AHT137	137-145
REN169D01	200-206
AHTh260	237-239
AHTk253	288-292
INU005	125
INU030	148-150
Amelogenin	180-214
FH2848	227
AHT121	95-97
FH2054	168
REN162C04	201-205
AHTh171	230
REN247M23	269-271



Şekil 9 : 154 numaralı Pincher cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 11 : 60 numaralı Irish Setter cinsi köpeğe ait lokuslar

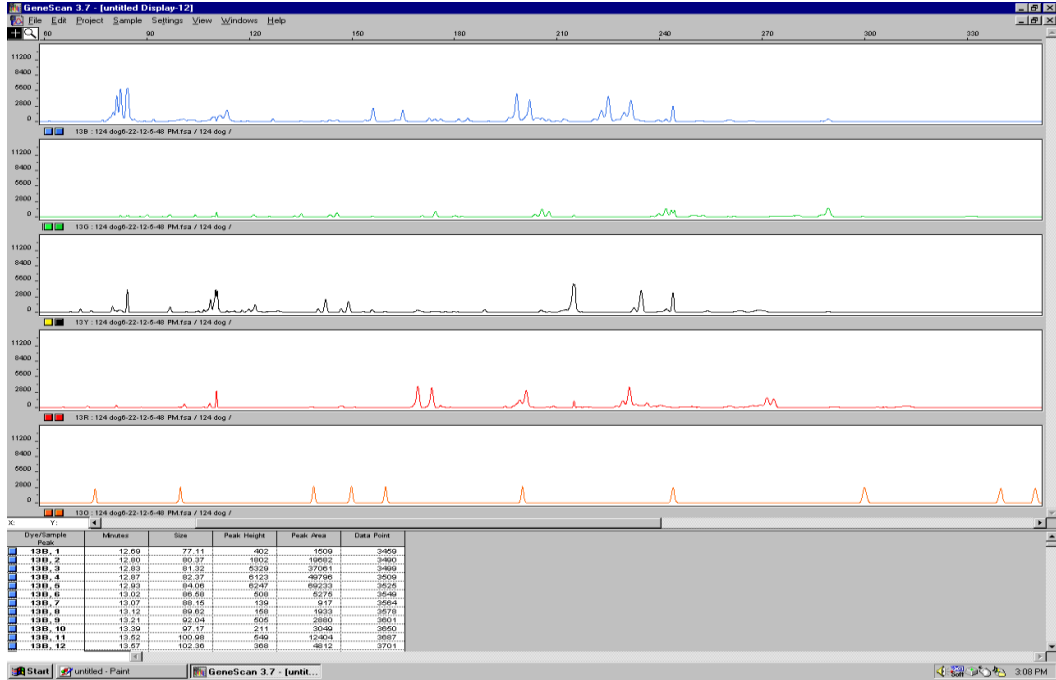
LOKUSLAR	60.KÖPEK
AHTk211	82-86
CXX279	114-120
REN169O18	163-167
INU055	201-203
REN54P11	223-231
INRA21	90-92
AHT137	145-147
REN169D01	200-212
AHTh260	243-245
AHTk253	290-294
INU005	123-125
INU030	142-152
Amelogenin	180-214
FH2848	237-239
AHT121	83-97
FH2054	148-176
REN162C04	199
AHTh171	234-238
REN247M23	271-281



Şekil 10 : 60 numaralı Irish Setter cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 12 : 124 numaralı Saint Bernard cinsi köpeğe ait lokuslar

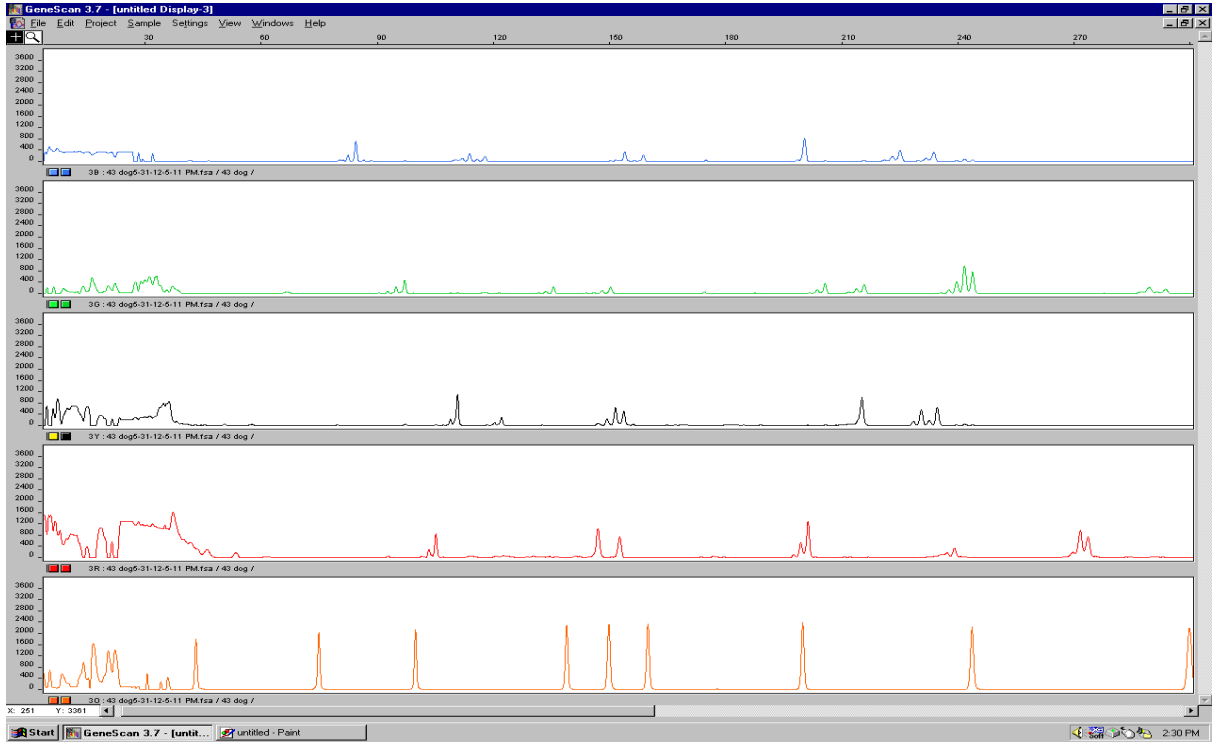
LOKUSLAR	124.KÖPEK
AHTk211	82-84
CXX279	112
REN169O18	155-163
INU055	197-201
REN54P11	225-231
INRA21	110
AHT137	133-147
REN169D01	204-206
AHTTh260	241-243
AHTk253	288
INU005	109-121
INU030	142-148
Amelogenin	214
FH2848	233-243
AHT121	99-107
FH2054	168-172
REN162C04	201
AHTTh171	232
REN247M23	271-273



Şekil 11 : 124 numaralı Saint Bernard cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 13 : 43 numaralı Chihuahua cinsi köpeğe ait lokuslar

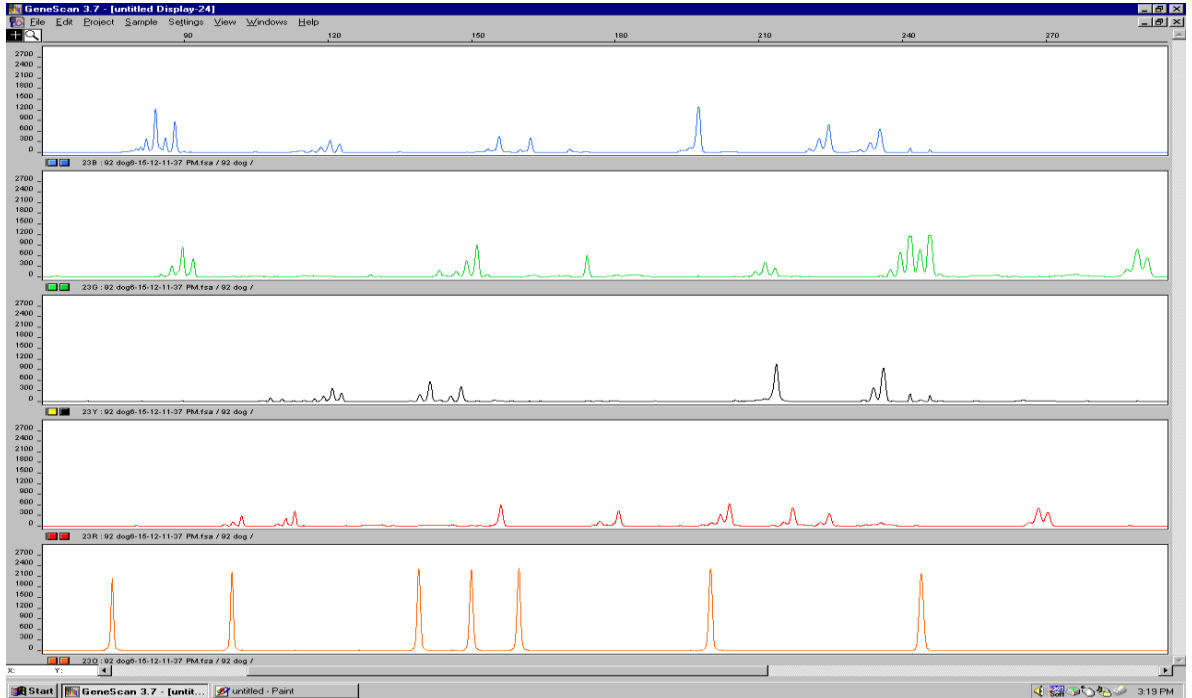
LOKUSLAR	43.KÖPEK
AHTk211	84
CXX279	112-116
REN169O18	151-157
INU055	199
REN54P11	223-233
INRA21	96
AHT137	135-149
REN169D01	200-216
AHTh260	241-243
AHTk253	290-294
INU005	109
INU030	152-154
Amelogenin	214
FH2848	229-233
AHT121	103
FH2054	144-152
REN162C04	199
AHTh171	238
REN247M23	271-273



Şekil 12 : 43 numaralı Chihuahua cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 14 : 92 numaralı Siberian Husky cinsi köpeğe ait lokuslar

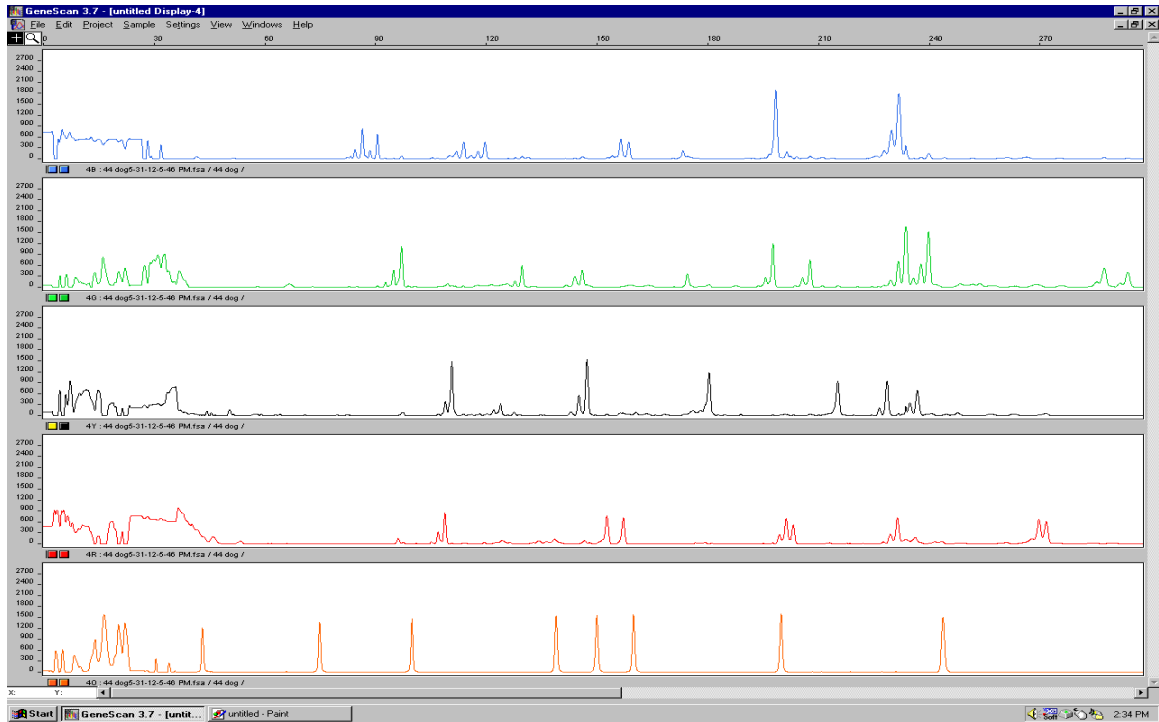
LOKUSLAR	92.KÖPEK
AHTk211	84-88
CXX279	120-122
REN169O18	155-161
INU055	195
REN54P11	223-235
INRA21	90-92
AHT137	149
REN169D01	212-214
AHTh260	241-245
AHTk253	288-290
INU005	119-121
INU030	142-148
Amelogenin	214
FH2848	235
AHT121	101-113
FH2054	156-176
REN162C04	203
AHTh171	218-224
REN247M23	267-269



Şekil 13 : 92 numaralı Siberian Husky cinsi köpeğe ait elektroforegam

Tablo 15 : 44 numaralı Pekingese cinsi köpeğe ait lokuslar

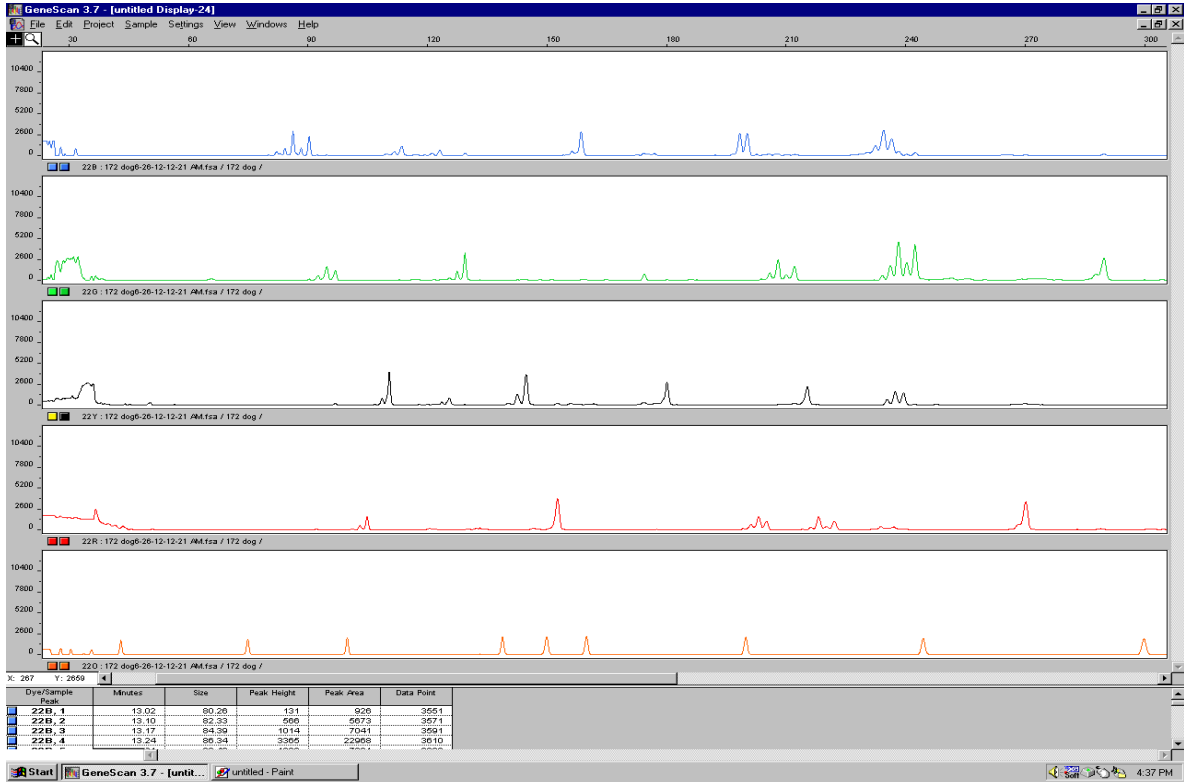
LOKUSLAR	44.KÖPEK
AHTk211	86-90
CXX279	114-120
REN169O18	155-157
INU055	197
REN54P11	231
INRA21	96
AHT137	129-145
REN169D01	200-208
AHTh260	233-239
AHTk253	288-294
INU005	109
INU030	146
Amelogenin	180-214
FH2848	227-235
AHT121	109
FH2054	152-156
REN162C04	201-203
AHTh171	232
REN247M23	269 -271



Şekil 14 : 44 numaralı Pekingese cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 16 : 172 numaralı German Shepherd cinsi köpeğe ait lokuslar

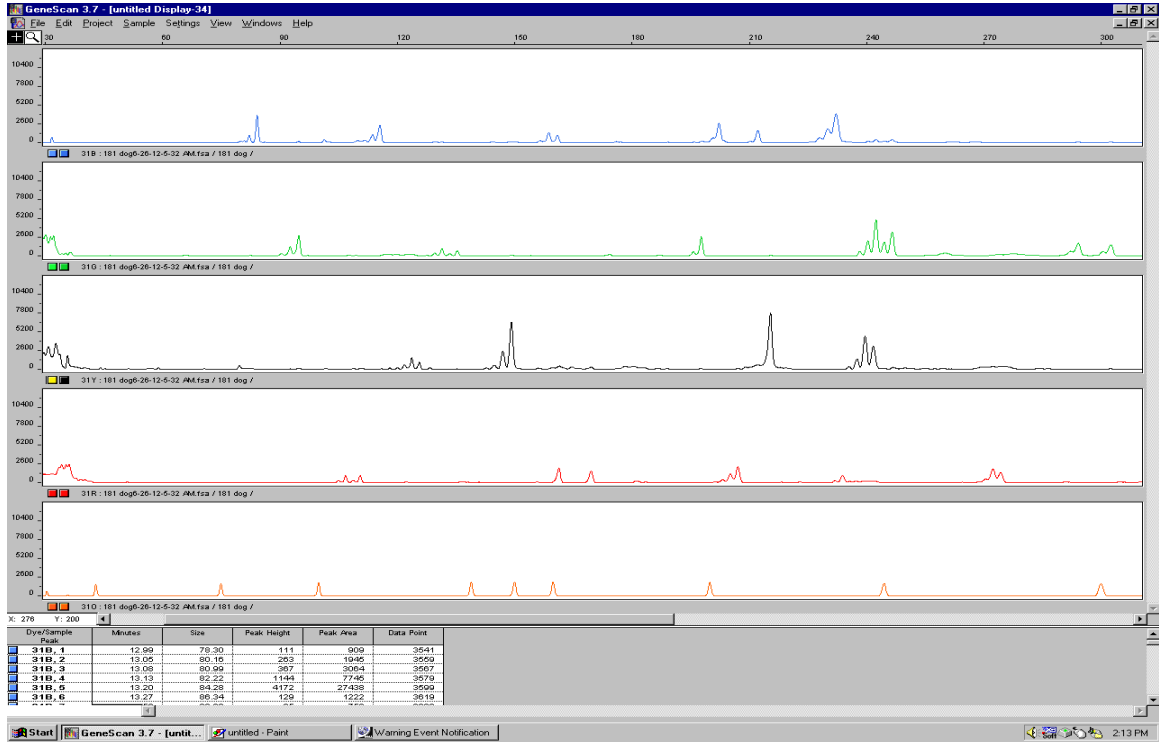
LOKUSLAR	172.KÖPEK
AHTk211	86 -90
CXX279	114-122
REN169O18	157
INU055	197-199
REN54P11	233-235
INRA21	94-96
AHT137	129
REN169D01	206-210
AHTh260	237-241
AHTk253	288
INU005	111-125
INU030	144
Amelogenin	180-214
FH2848	235-237
AHT121	105
FH2054	152
REN162C04	203-205
AHTh171	218-222
REN247M23	269



Şekil 15 : 172 numaralı German Shepherd cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 17 :181 numaralı Chow Chow cinsi köpeğe ait lokuslar

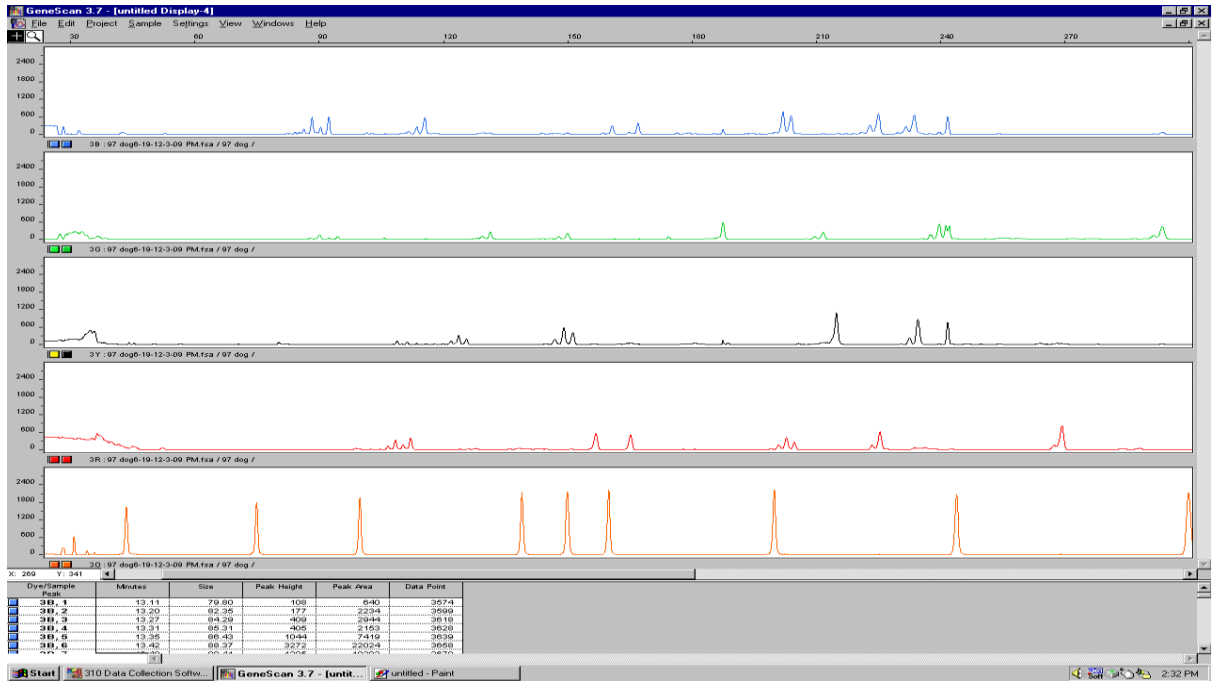
LOKUSLAR	181.KÖPEK
AHTk211	84
CXX279	116
REN169O18	157-159
INU055	201-209
REN54P11	231
INRA21	94
AHT137	133-135
REN169D01	200
AHTh260	241-245
AHTk253	294
INU005	123-125
INU030	148
Amelogenin	214
FH2848	241-243
AHT121	105-109
FH2054	160-168
REN162C04	203-205
AHTh171	234
REN247M23	271-273



Şekil 16 : 181 numaralı Chow Chow cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 18 : 97 numaralı Dalmaçyalı cinsi köpeğe ait lokuslar

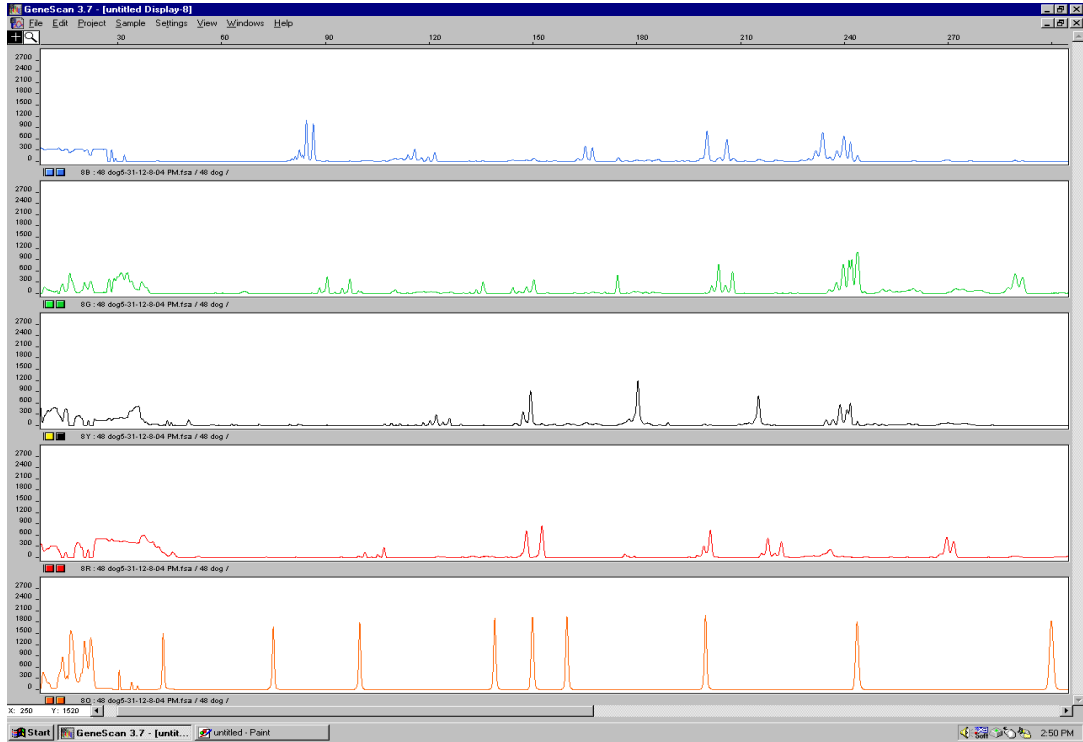
LOKUSLAR	97.KÖPEK
AHTk211	88-92
CXX279	114
REN169O18	159-167
INU055	201-203
REN54P11	223-233
INRA21	90-94
AHT137	129-149
REN169D01	200-212
AHTh260	239-241
AHTk253	292
INU005	123-125
INU030	148-152
Amelogenin	214
FH2848	233-241
AHT121	107-111
FH2054	156-164
REN162C04	201-203
AHTh171	224
REN247M23	269



Şekil 17 : 97 numaralı Dalmaçyalı cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 19 : 48 numaralı Doberman cinsi köpeğe ait lokuslar

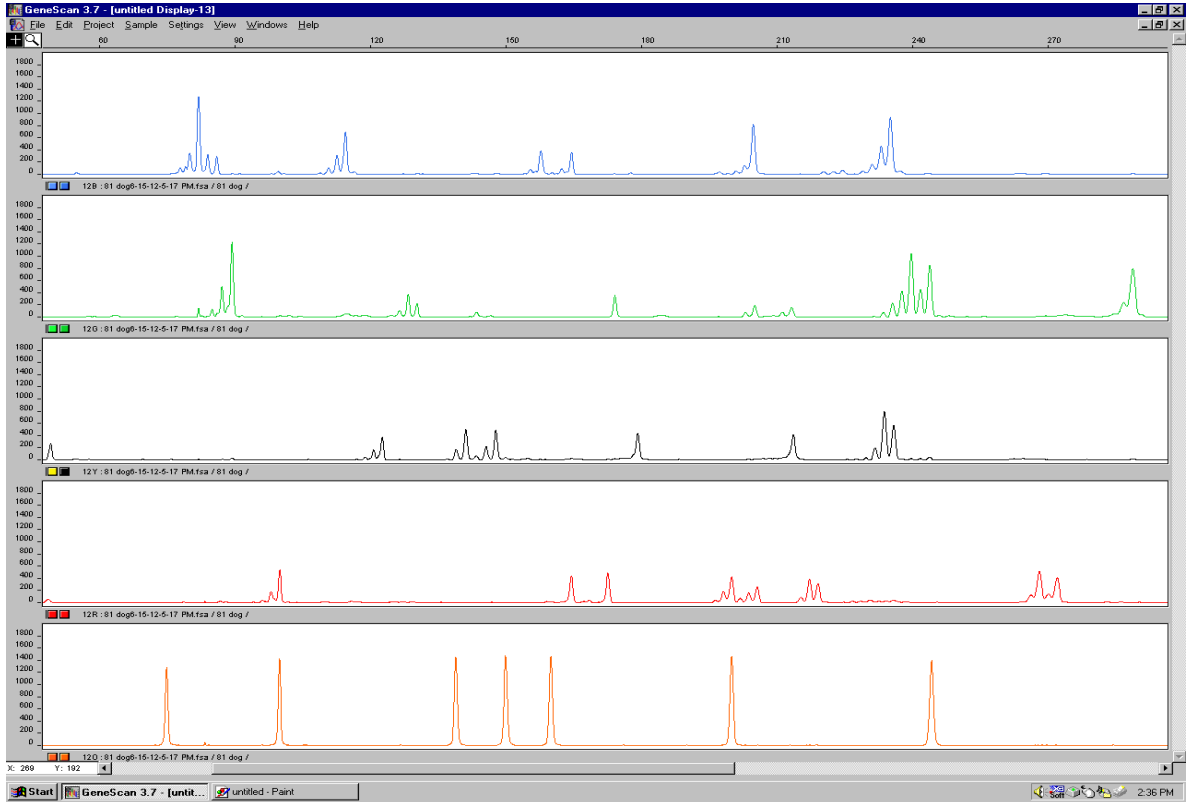
LOKUSLAR	48.KÖPEK
AHTk211	84-86
CXX279	114-120
REN169O18	163-165
INU055	199-205
REN54P11	231-239
INRA21	90-96
AHT137	135-149
REN169D01	204-208
AHTh260	241-243
AHTk253	288-290
INU005	121-125
INU030	150
Amelogenin	180-214
FH2848	239-241
AHT121	101-105
FH2054	148-152
REN162C04	201
AHTh171	218-222
REN247M23	269-271



Şekil 18 : 48 numaralı Doberman cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 20 : 81 numaralı Rottweiler cinsi köpeğe ait lokuslar

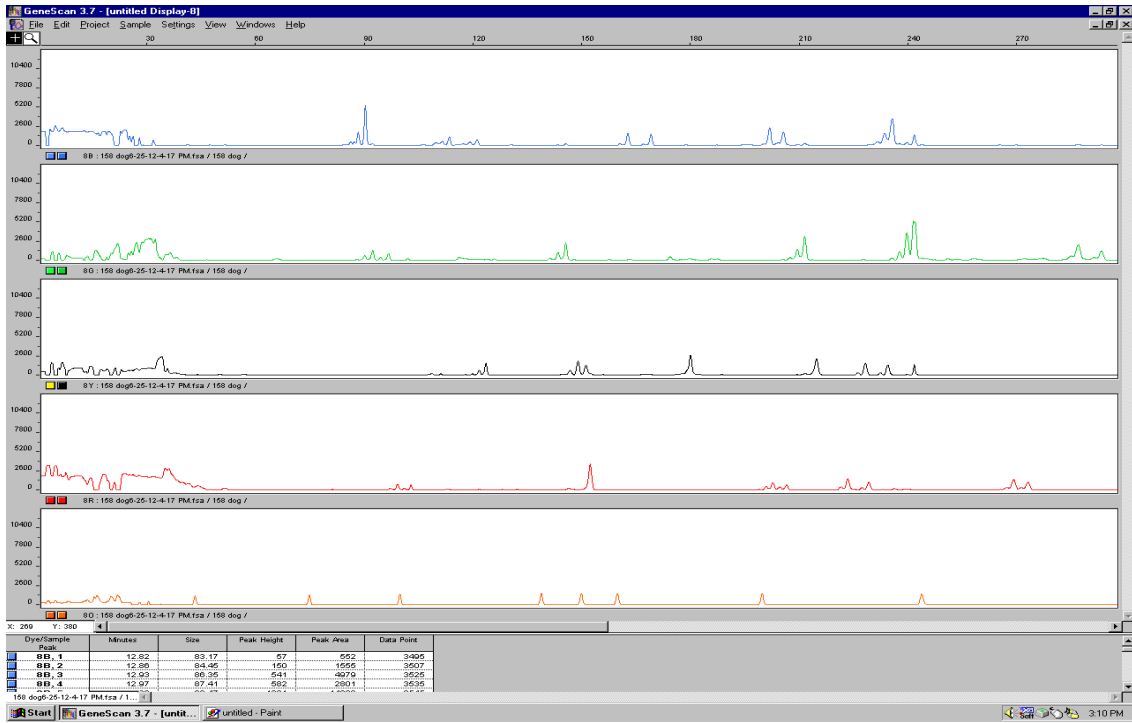
LOKUSLAR	81.KÖPEK
AHTk211	82
CXX279	114
REN169O18	157-163
INU055	203
REN54P11	233
INRA21	90
AHT137	127-129
REN169D01	204-212
AHTh260	239-243
AHTk253	288
INU005	121
INU030	140-146
Amelogenin	180-214
FH2848	233-235
AHT121	99
FH2054	164-172
REN162C04	199-205
AHTh171	218-220
REN247M23	267-271



Şekil 19 : 81 numaralı Rottweiler cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 21 : 158 numaralı Bulldog cinsi köpeğe ait lokuslar

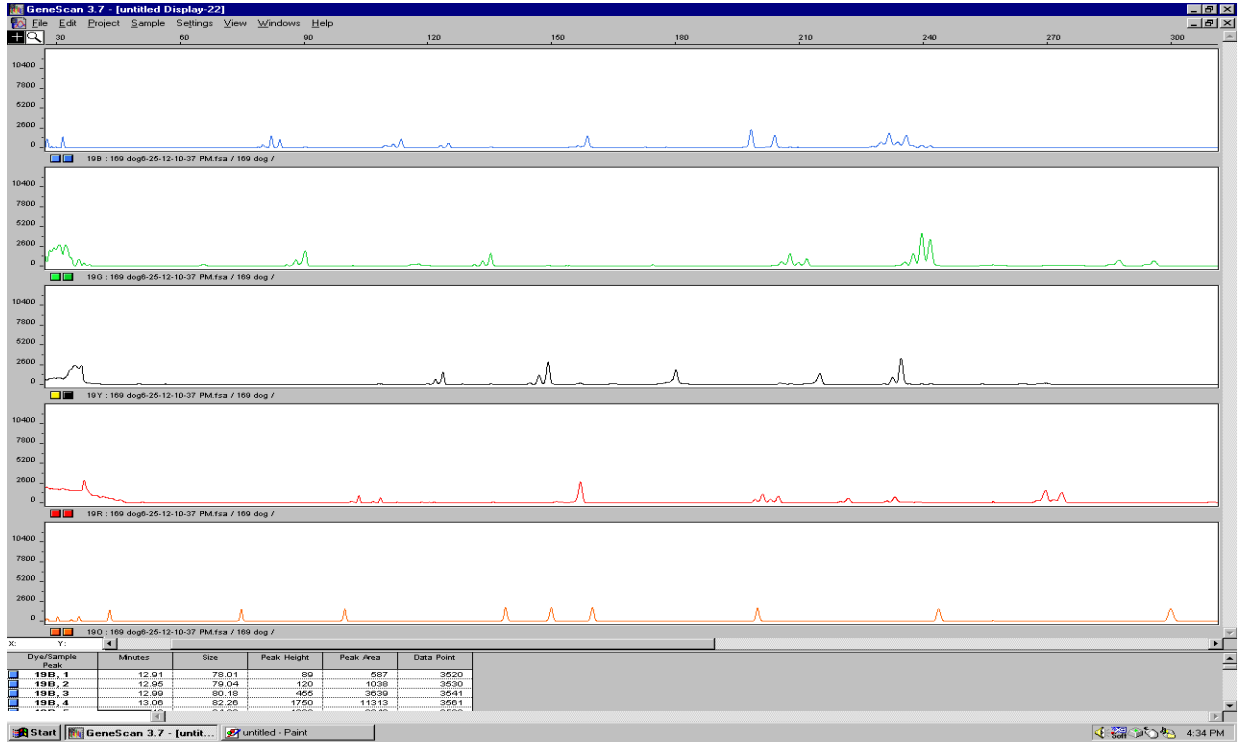
LOKUSLAR	158.KÖPEK
AHTk211	90
CXX279	112-120
REN169O18	161-167
INU055	201-205
REN54P11	233-241
INRA21	92-96
AHT137	145
REN169D01	212
AHTh260	239-241
AHTk253	286-294
INU005	123
INU030	148-150
Amelogenin	180-214
FH2848	229-233
AHT121	99-101
FH2054	156
REN162C04	205-211
AHTh171	228-238
REN247M23	277



Şekil 20 : 158 numaralı Bulldog cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 22 : 169 numaralı American Cocker cinsi köpeğe ait lokuslar

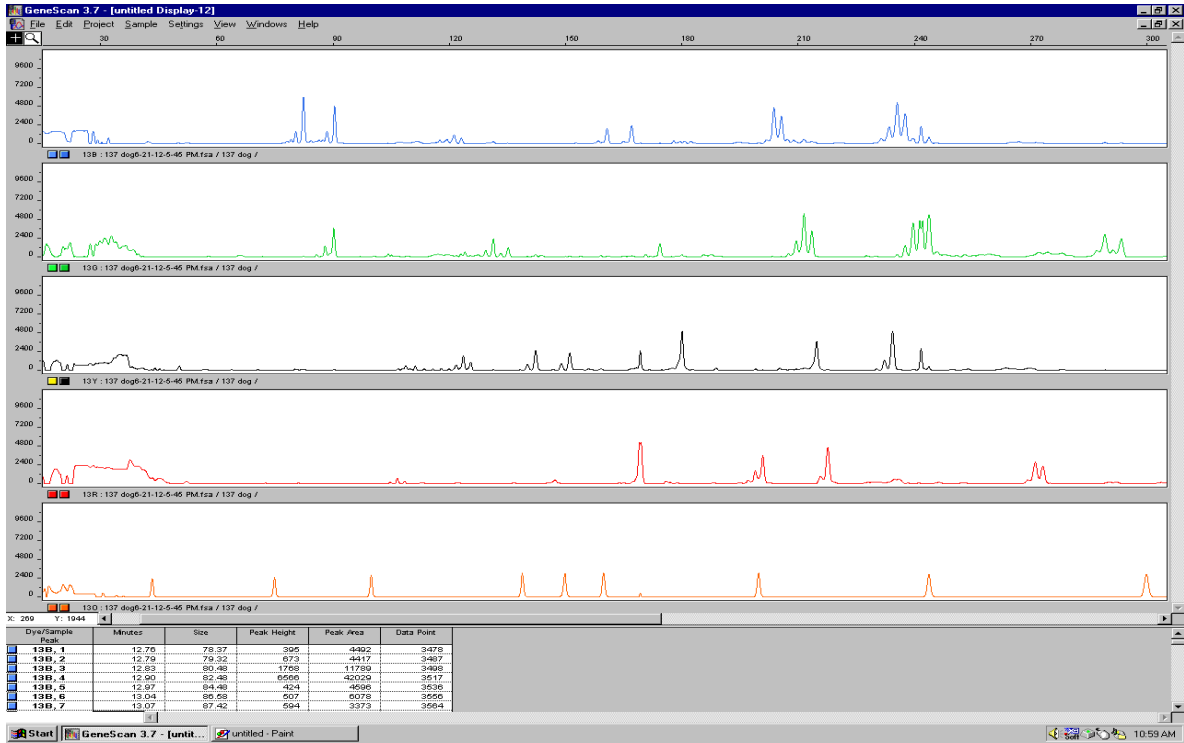
LOKUSLAR	169.KÖPEK
AHTk211	82-84
CXX279	112-124
REN169O18	157
INU055	197-203
REN54P11	231-235
INRA21	90
AHT137	135
REN169D01	208-212
AHTh260	239-241
AHTk253	288-296
INU005	121
INU030	148
Amelogenin	214
FH2848	233
AHT121	103-109
FH2054	156
REN162C04	201-205
AHTh171	222-234
REN247M23	269-273



Şekil 21: 169 numaralı American Cocker cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 23 :137 numaralı Yorkshire Terrier cinsi köpeğe ait lokuslar

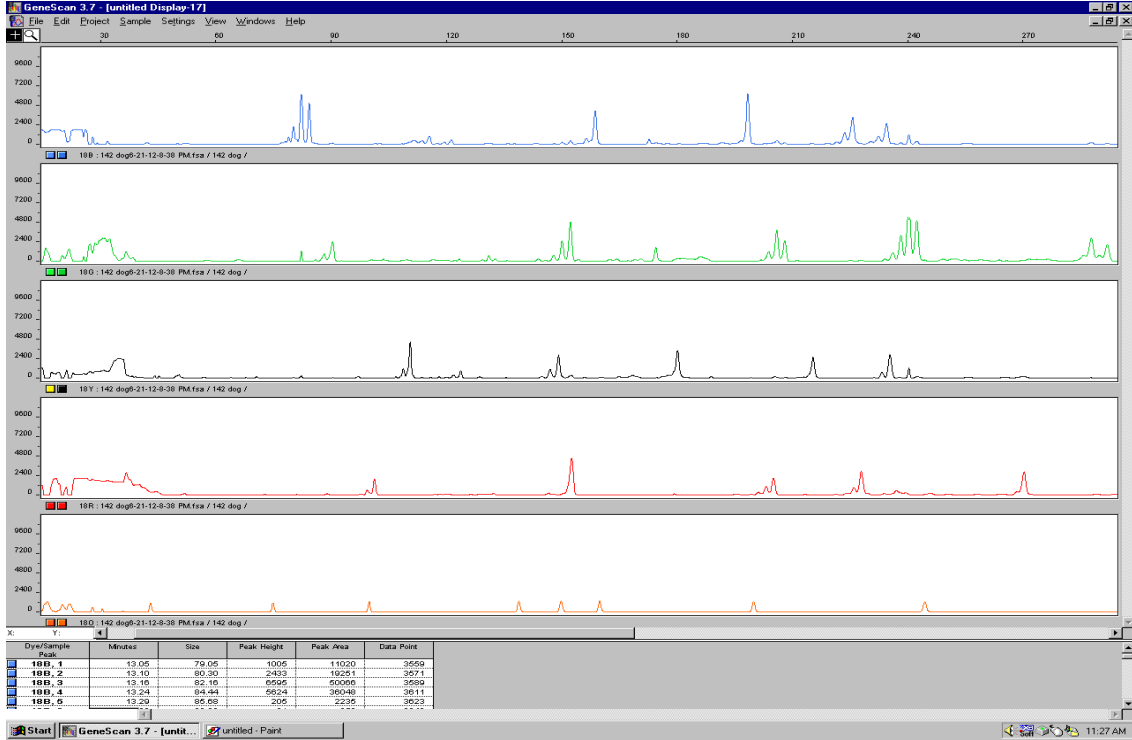
LOKUSLAR	137.KÖPEK
AHTk211	82-90
CXX279	120-122
REN169O18	159-165
INU055	203-205
REN54P11	235-237
INRA21	90
AHT137	129-133
REN169D01	210-212
AHTh260	241-243
AHTk253	288-292
INU005	123
INU030	142-150
Amelogenin	180-214
FH2848	233-241
AHT121	105
FH2054	168
REN162C04	201
AHTh171	218
REN247M23	271-273



Şekil 22 : 137 numaralı Yorkshire Terrier cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 24 : 142 numaralı Sokak (Karışık) cinsi köpeğe ait lokuslar

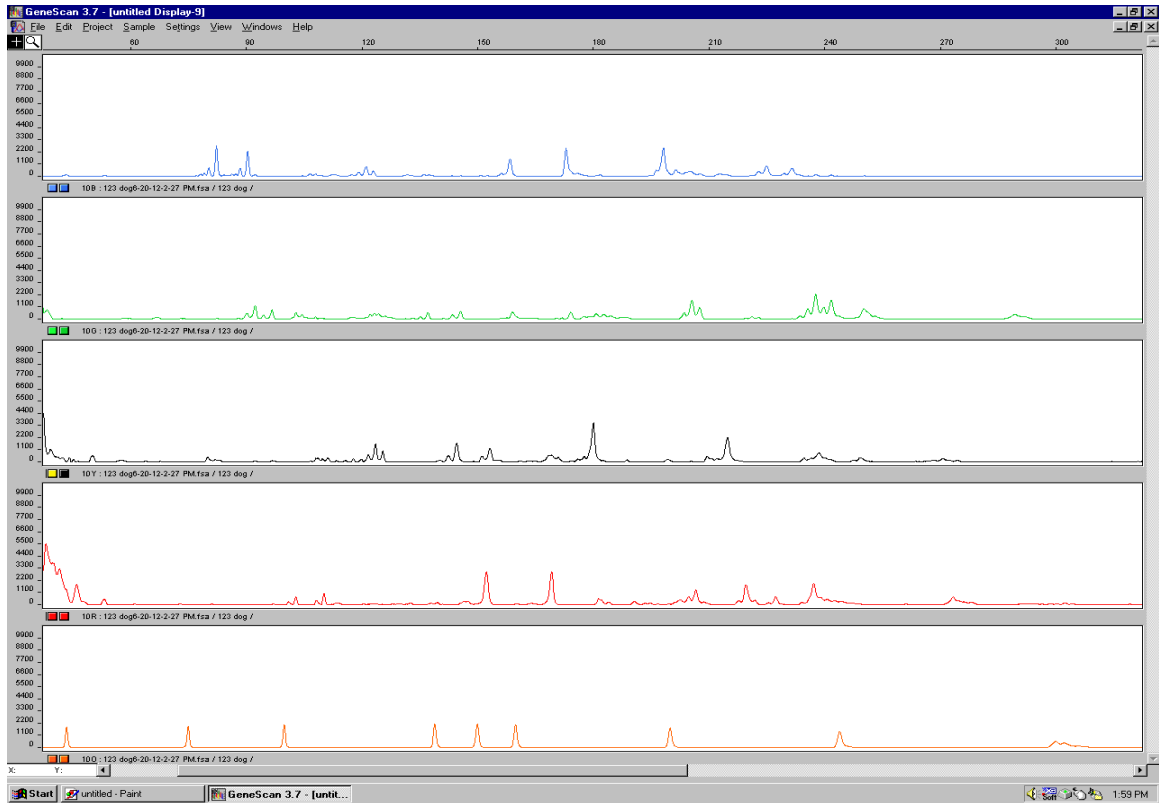
LOKUSLAR	142.KÖPEK
AHTk211	82-84
CXX279	116-120
REN169O18	157
INU055	197
REN54P11	225-233
INRA21	90
AHT137	149-151
REN169D01	204-206
AHTh260	239-241
AHTk253	286-290
INU005	111
INU030	148
Amelogenin	180-214
FH2848	235
AHT121	101
FH2054	152
REN162C04	205
AHTh171	228
REN247M23	269



Şekil 23 : 142 numaralı Sokak (Karışık) cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 25 :123 numaralı English Setter cinsi köpeğe ait lokuslar

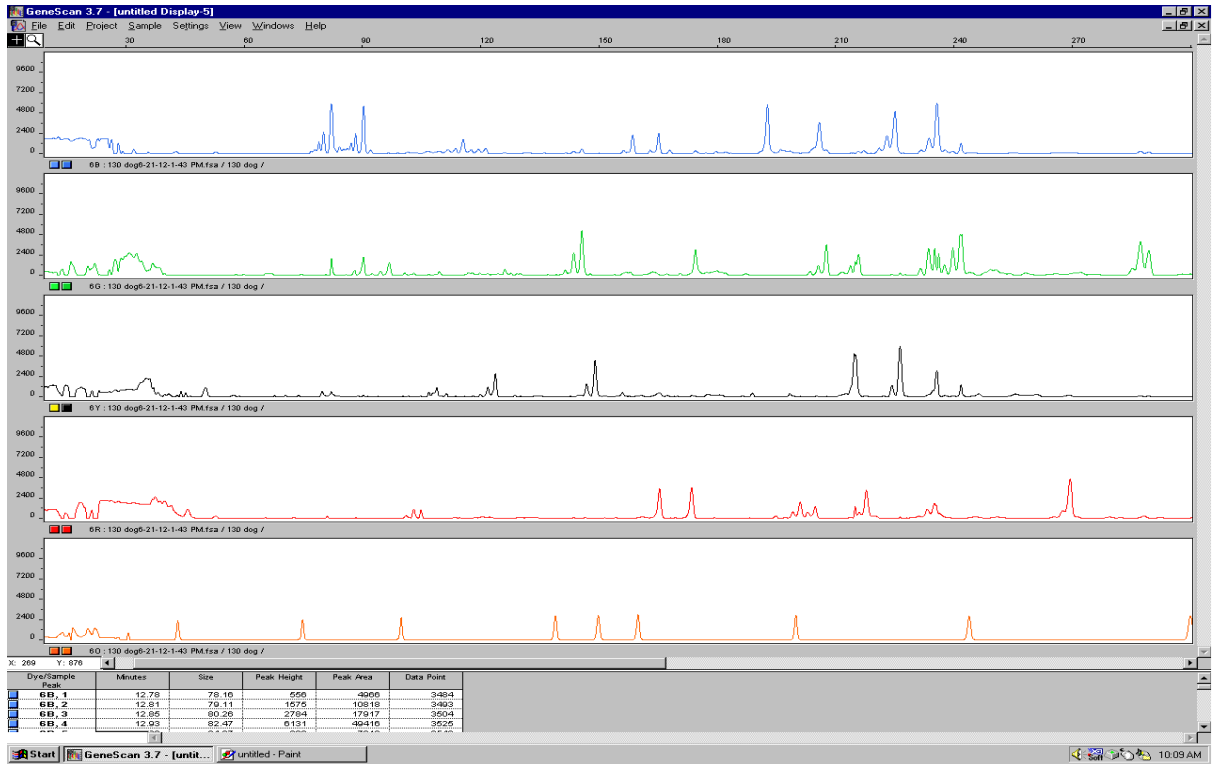
LOKUSLAR	123.KÖPEK
AHTk211	82-90
CXX279	120
REN169O18	157-169
INU055	197
REN54P11	223-229
INRA21	92-96
AHT137	135-145
REN169D01	204-206
AHTh260	237-241
AHTk253	288
INU005	121
INU030	144-152
Amelogenin	180-214
FH2848	237-243
AHT121	101-109
FH2054	152-164
REN162C04	205-211
AHTh171	236
REN247M23	273



Şekil 24 : 123 numaralı English Setter cinsi köpeğe aitelektroforegram

Tablo 26 : 130 numaralı Beagle cinsi köpeğe ait lokuslar

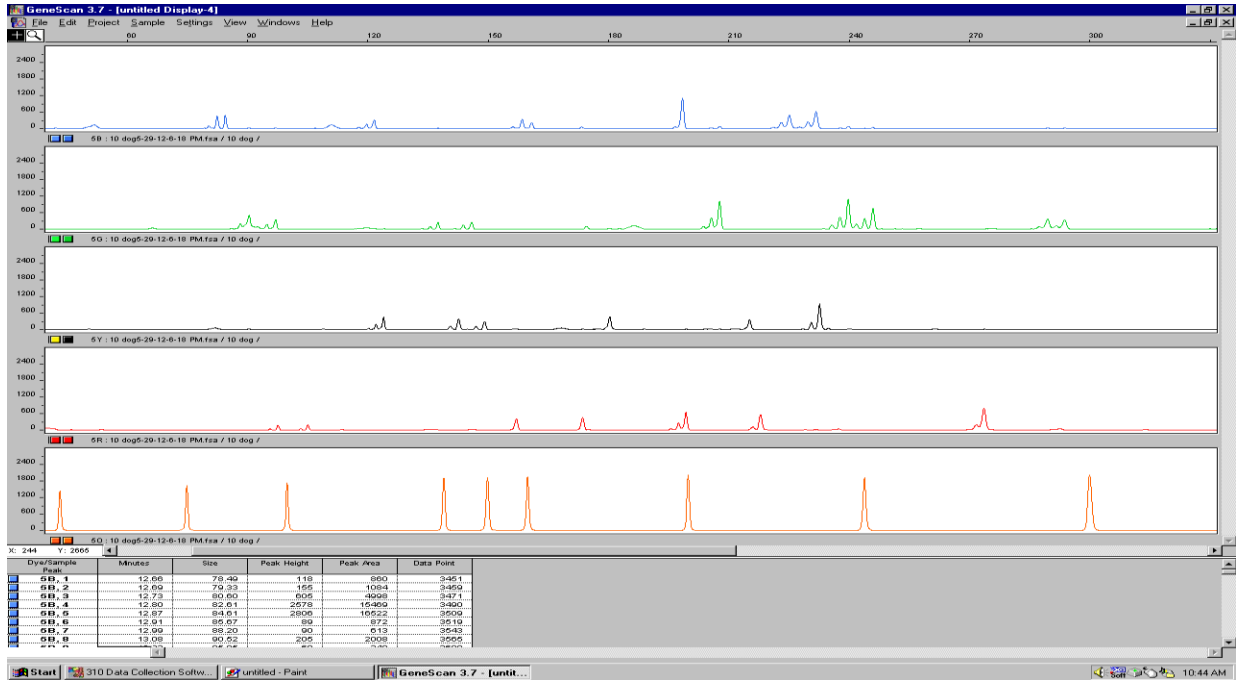
LOKUSLAR	130.KÖPEK
AHTk211	82-90
CXX279	114
REN169O18	157-165
INU055	191-205
REN54P11	223-235
INRA21	90-96
AHT137	143-145
REN169D01	206-214
AHTh260	233-239
AHTk253	286-288
INU005	107-123
INU030	148
Amelogenin	214
FH2848	225-235
AHT121	101-103
FH2054	164-172
REN162C04	199-203
AHTh171	216-234
REN247M23	269



Şekil 25 : 130 numaralı Beagle cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 27 : 10 numaralı Boxer cinsi köpeğe ait lokuslar

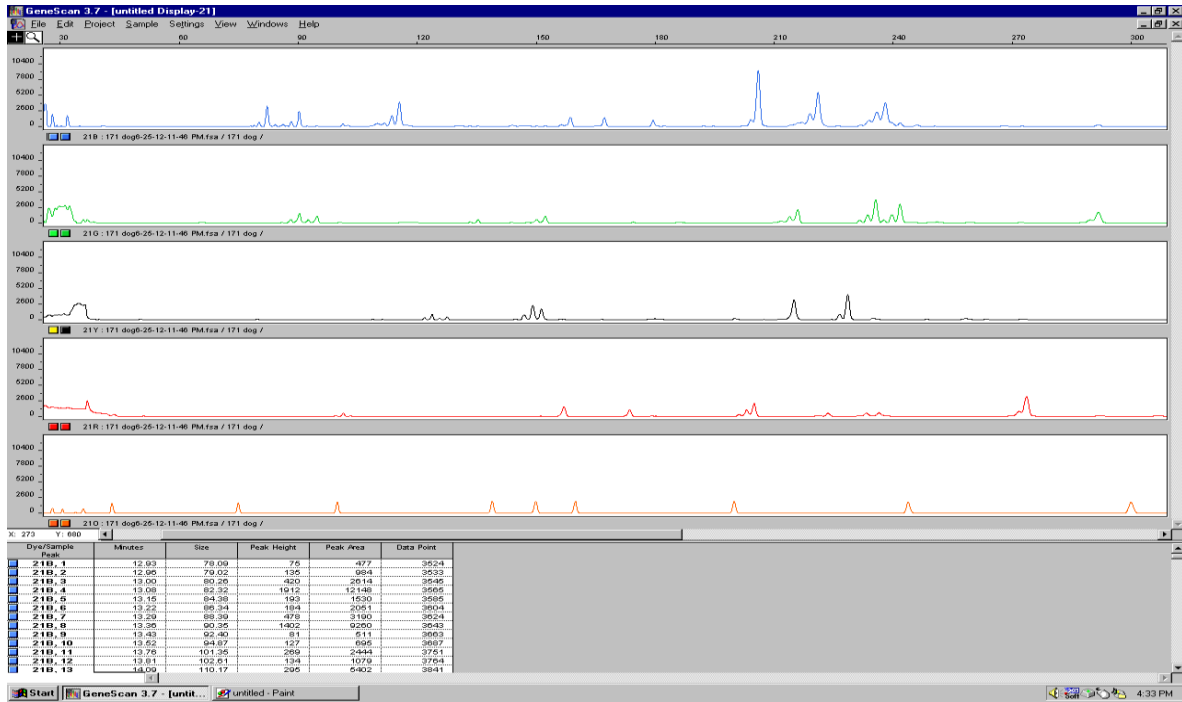
LOKUSLAR	10.KÖPEK
AHTk211	82-84
CXX279	118-120
REN169O18	157-159
INU055	197
REN54P11	225-231
INRA21	90-96
AHT137	137-145
REN169D01	208
AHTh260	239-245
AHTk253	288-294
INU005	123
INU030	142-148
Amelogenin	180-214
FH2848	231
AHT121	97-103
FH2054	156-173
REN162C04	199
AHTh171	218
REN247M23	273



Şekil 26 : 10 numaralı Boxer cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 28 : 171 numaralı Cocker cinsi köpeğe ait lokuslar

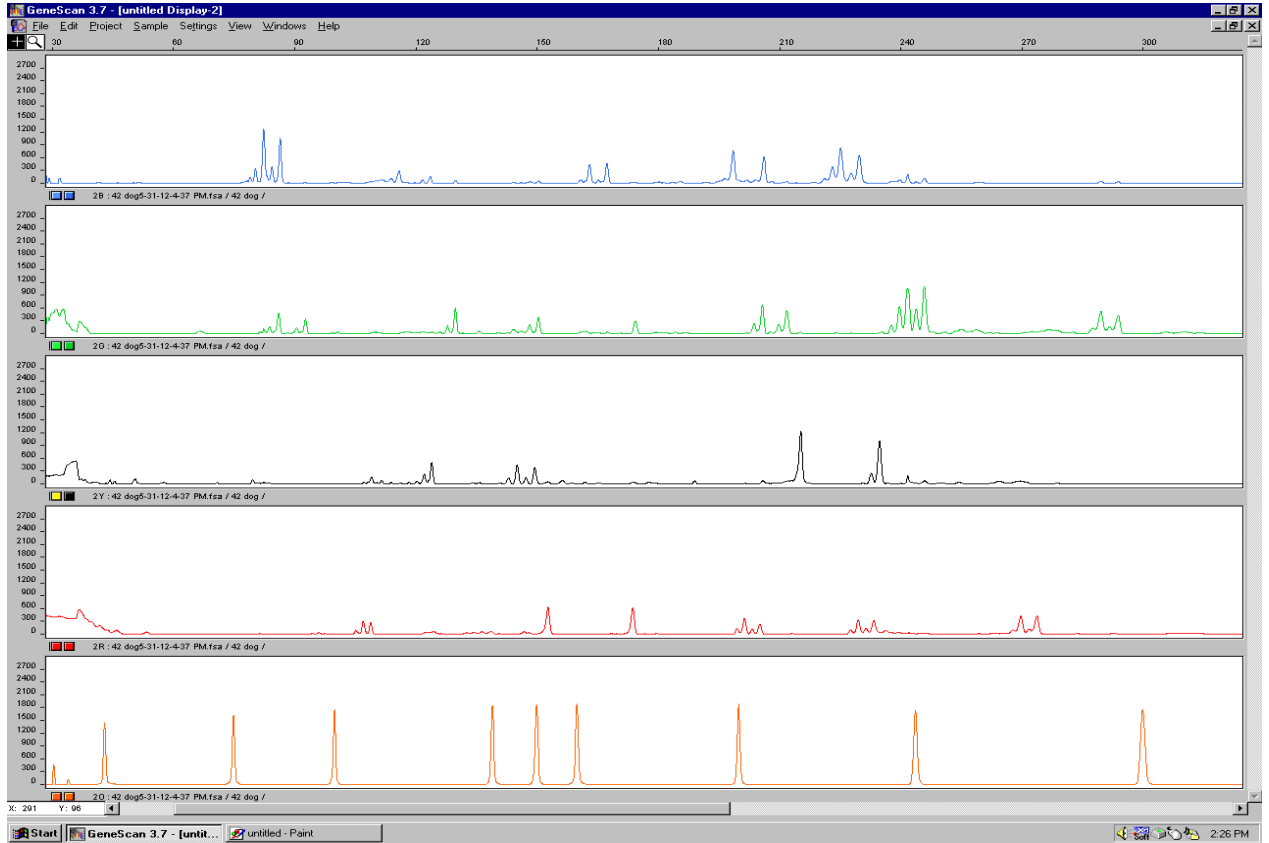
LOKUSLAR	171.KÖPEK
AHTk211	82-90
CXX279	116
REN169O18	159-167
INU055	205-215
REN54P11	235
INRA21	90-94
AHT137	135-151
REN169D01	216
AHTh260	235-239
AHTk253	292
INU005	123-125
INU030	148-152
Amelogenin	214
FH2848	227
AHT121	101
FH2054	156-172
REN162C04	205
AHTh171	222-232
REN247M23	273



Şekil 27 : 171 numaralı Cocker cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 29 : 42 numaralı Terrier cinsi köpeğe ait lokuslar

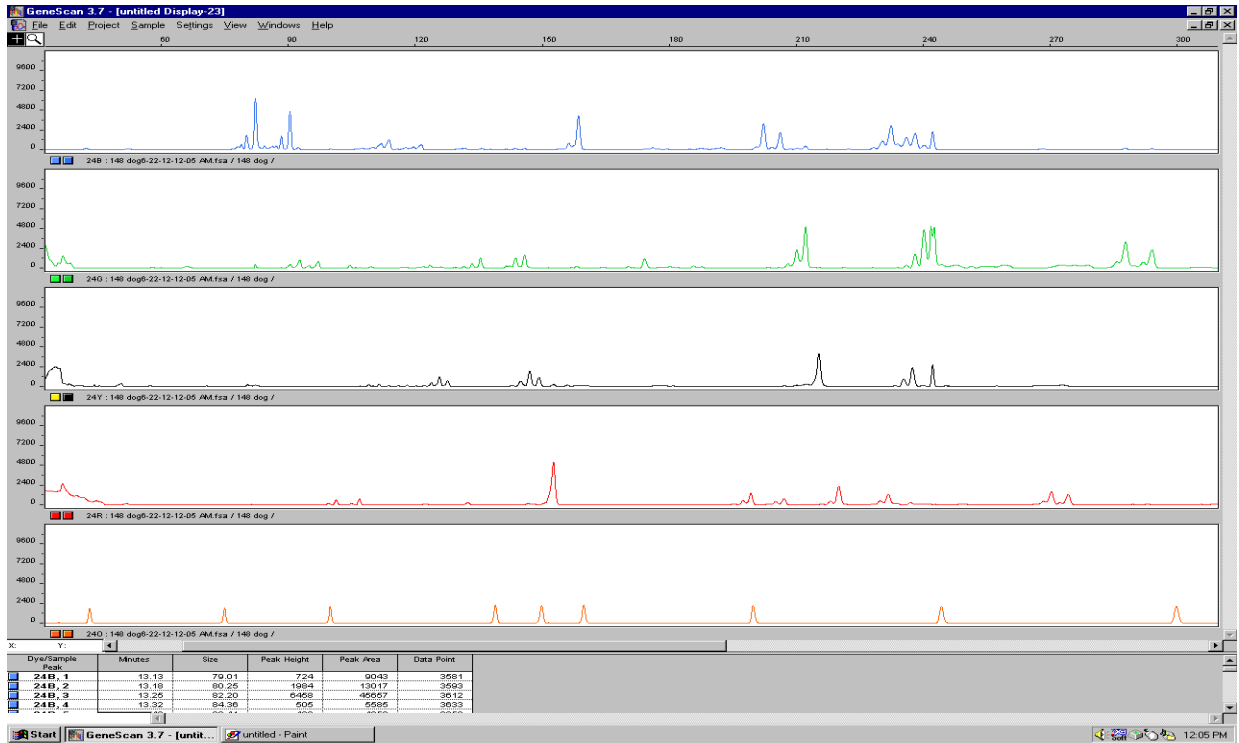
LOKUSLAR	42.KÖPEK
AHTk211	82-86
CXX279	116-122
REN169O18	161-165
INU055	197-205
REN54P11	223-227
INRA21	88-92
AHT137	129-149
REN169D01	206-212
AHTh260	241-245
AHTk253	288-294
INU005	123
INU030	144-148
Amelogenin	214
FH2848	233
AHT121	105-107
FH2054	152-172
REN162C04	199-203
AHTh171	230-234
REN247M23	269-273



Şekil 28 : 42 numaralı Cocker cinsi köpeğe ait elektroforegram

Tablo 30 : 148 numaralı Pointer cinsi köpeğe ait lokuslar

LOKUSLAR	148.KÖPEK
AHTk211	82-90
CXX279	114-120
REN169O18	159
INU055	201-205
REN54P11	231-237
INRA21	92-96
AHT137	135-143
REN169D01	212
AHTh260	239-241
AHTk253	286-292
INU005	125
INU030	146-148
Amelogenin	214
FH2848	237-241
AHT121	99-105
FH2054	152
REN162C04	197-211
AHTh171	232
REN247M23	269-271



Şekil 29: 148 numaralı Pointer cinsi köpeğe ait elektroforegram

5.TARTIŞMA ve SONUÇ

Olay yeri incelemesi denildiğinde hiç şüphesiz ki ilk düşündüğümüz şey bu olayı yaşayan kurban ya da şüpheliye ait kanıtların toplanması ve kimliklendirilip suçla olan bağlantının kanıtlanmasıdır. Adli bilimlerin tarihsel akışında en temel taş insan faktörüne ait olan biyolojik materyallerin toplanıp değerlendirilmesi sonucunda elde edilen veriler ışığında adli sürece katkıda bulunup olayın çözümünün sağlanması ve adaletin tecelli etmesidir.

Adli olaylar, kanunlarda açıkça suç olarak belirtilen fiil ve hareketlerin belirli bir zaman ve mekanda gerçekleşmesi ile ortaya çıkar. Adli olgunun üç temel unsuru; olay yeri, mağdur ve faildir. Adli bilimler, olay yerinde başlar (Yükseloğlu H. ve ark., 2008). Olay yerinde kriminal uzmanları, soruşturma uzmanı, adli tıp vb. uzmanlar modern teknikleri kullanarak olay yerini dikkatlice incelediklerinde çoğu zaman suçluya ya da suçlulara ulaşacakları ipuçları bulabilmektedirler. Burada yapılan çalışmalar soruşturmanın başlamasının, seyrinin değerlendirilmesine ipucu verir ve sonucu derinden etkiler (Kaygısız M. 2003).

Olay yeri incelemesinin amaçları; delil niteliği taşıyan örnekleri tanımlamak, delil niteliğini bozmayacak şekilde toplamak ve incelemenin yapılacağı laboratuvara ulaştırmaktır. Olayla bağlantısı olabileceği düşünülen ve laboratuvarında incelenen tüm belge ve materyaller fiziksel delildir. Bu delillerin özellikleri analitik tekniklerle belirlenir ve delillerin kaynaklarının bulunması amacıyla kontrol örnek ile karşılaştırılır. Kan, kemik, saç, kıl, diş, tırnak, doku, semen, tükürük, idrar gibi deoksiribonükleik asit (DNA) içeren tüm biyolojik deliller fiziksel delildir. Son yıllarda DNA içeren tüm fiziksel deliller kriminal incelemede önemli hale gelmiştir ve olay yerinin hemen her yerinde bulunabilmektedirler. Biyolojik deliller DNA içerdiklerinden dolayı önem taşır ve DNA analizi yoluyla değerlendirilir. DNA elde edilebilen deliller yalnız kişileri suçlamakta kullanılmaz, aynı zamanda suçsuz olanın da haksız yere suçlanmasını engelleyecek çok güçlü bir veridir. Çünkü şüpheli, mağdur ve olay yeri arasındaki bağlantıyı kurup yüksek ayırım gücü ile kim sorusunun cevabını verebilmektedir (Dönmez Ö., 2008).

Suç sonrası failer tarafından olay yerinde bırakılan maddi deliller artık suçların çözümünde çok büyük rol oynamaya başlamış; kan, tükürük, kıl, meni, vb. maddi delillerin mahkeme önündeki “dilsiz tanıklıkları” her an yeni buluşlarıyla karşılaştığımız teknoloji dünyasının da yardımıyla reddedilmesi zor gerçekler olarak kabul görmeye başlamıştır (Kaygısız M. 2003).

1900'li yılların başında kimliklendirme analizleri kan gruplarına dayanarak yapılırken günümüzde gelişen bilim ve teknolojinin katkısıyla artık ikincil transfer ile yüzeylere aktarılan biyolojik örneklerden bile başarılı kimliklendirilmeler yapılmaktadır. Peki ya olayın gerçekleştiği yerde bulunan insana ait olmayan biyolojik deliller? Onlarda yaşanan olayın aydınlatılmasında olaya karışan insanlara ait örnekler kadar değerli ve aydınlatıcı kanıtlar değiller midir? Adli bilimlerde insana ait olmayan biyolojik delillerde çok önemli bir yer tutmaktadır. Ölüm zamanının tespit edildiği böcekler ve böcek larvalarından tutunda olay yerinde veya birey / bireyler üzerinde bulunan hayvanlara ait kan, kıl, tırnak ve salya gibi biyolojik örnekler, çeşitli bitki tohumları, polenler ve bitkilere ait yaprak, kök gibi bölümlerine ait örnekler bulunabilmektedir. Standardize edilmiş gelişmiş ve hassas tekniklerle tüm bu örneklerin analizi sonucunda vaka çözümlenmesine önemli katkılar sağlanmaktadır.

Değişen ve gelişen dünyamızda insanoğlunun hayatında değişmeyen, birliktelikleri yüz yıllar öncesine dayanan ve en sadık dost ünvanı verilen köpekler günümüzde de sosyal hayatımızın çok önemli bir parçasını oluşturmaktadır ve zaman içerisinde kazandıkları bu statüyü hayatın farklı alanlarına taşıyarak sürdürmektedirler. İnsan hayatının pek çok alanında varlıklarını sürdüren köpekler geçmişte olduğu gibi günümüzde de gerek sosyal alanda, gerekse iş alanında yer almaya devam etmektedirler. Bu nedenle köpeklerin dahil olduğu başta hayvan saldırıları, hayvan hırsızlıkları ve istismarları olmak üzere kazalar ve diğer adli olayların araştırılıp aydınlatılmasında köpeğe ait biyolojik örnekler önem taşımaktadırlar (Padar Z.ve ark., 2001 ; Eichmann C.ve ark.,2004 ; Tom B.K. ve ark., 2010 ; Kanthaswamy S. ve ark., 2009).

Bilimin farklı alanlarındaki gelişmeler birbirine olumlu katkılar yapmaktadır. Temel olarak köpeğin kökenini araştırmak amacıyla yapılan bir çok antropolojik, zoolojik çalışmalarda zamanla genetik tekniklerinde kullanılmasıyla soy tayini, köken tespiti yapılmıştır. Gelişen laboratuvar teknikleri kullanılarak diğer bilim alanlarında da elde edilen bilgiler önemli yer tutmaya başlamıştır.

2000'li yılların başından bu yana köpeklerin tanımlanması ve genetik kimliklendirilme yapılabilmesi için çeşitli çalışmalar yürütülmektedir (Hellmann A.P. ve ark., 2006 ; Eichmann C. ve ark., 2004). İnsan ve memeli genomu ile benzerlik gösteren köpek genomunun haritalanması ile elde edilen veriler ışığında çeşitli kanser türleri, epilepsi, otoimmün hastalıklar ve kalp hastalıkları gibi pek çok hastalığa yönelik çalışmalar ve gen terapiye dayalı teknikler konusunda bir çok araştırmada günümüzde devam etmektedir (Lindblad-Toh K. ve ark., 2005 ; Parker H.G. ve ark., 2004; Ostrander E.A. ve Wayne R.K., 2005).

Köpek ırkının kökeninin, Danua'dan Chihuahua'ya, Chow Chow 'dan Saint Bernard'a kadar değişebilen çeşitliliği, soy tayinleri ve ırklara ait coğrafik bilgilerin araştırılmasıyla başlanan genetik çalışmalar sonunda elde edilen veriler ışığında çeşitli ticari Canine STR kitleri geliştirilmiştir. Gelişen ve günümüzde standardize olmuş tekniklerle paralel olarak gelişmekte olan kimliklendirme amacıyla kullanılan bu ticari kitler adli bilimler alanında kendine yer bulmuştur.

İlk zamanlarda birkaç lokus bakılarak değerlendirme yapılırken çalışmamızda kullandığımız Finnzymes Canine 1.1 Multiplex STR ticari kitle 18 lokus ve bir de cinsiyet belirlemeden sorumlu lokus içermektedir. Standardize olmuş bu tekniğin geliştirilmesi daha iyi bir hale getirilmesi için çeşitli laboratuvarlarda çalışmalar ve ticari kit dizaynları devam etmektedir (Tom B.K. ve ark., 2010).

Bu kitler kullanılarak hayvanlara uygulanan zulümler, çalınmış ve kayıp hayvanların tespit edilmesi, hayvanların sebep olduğu trafik kazaları, hayvan saldırıları, olay yerinde bulunan hayvanın olayla olan bağlantısı, kurban ya da faille bağlantısının olma olasılığının bulunduğu çeşitli adli araştırmalarda köpek kimliklendirilmesi yapılabilmektedir (Dayton M. ve ark., 2009 ; Ganço L. Ve ark., 2009 ; Wheeldon T. ve White B.N., 2009 ; Himmelberger A.L., ve ark., 2008). Altı yaşındaki bir kız çocuğunu mağdur olduğu köpek saldırısı STR analiziyle mağdur üzerinden alınan örneklerin şüpheli köpekten alınan örneklerin tiplendirilmesi ile çözülmüştür (Brauner P., ve ark.,2001). Köpek saldırıları sonucu yaralanan, ölen çiftlik hayvanları, evcil hayvanlar ve insanların mağdur olduğu Avusturalya'da 2007-2009 yılları arasında gerçekleşen bazı adli soruşturmalarda kurbanların üzerinden elde edilen biyolojik materyallerden DNA profillerinin elde edilmesi ile davalar çözüme ulaşmıştır (Clarke M. ve Vandenberg N. , 2010).

Aynı zamanda adli vahşi yaşam çerçevesinde saldırıya uğrayan hayvanların hangi hayvan tarafından saldırıya uğradığının tespitinde, kaçak avlanma sonucu avlanması yasak hayvanların tespitinde, hayvanlara ait tarihsel ve deşede olmuş örneklerde de çeşitli moleküler teknikler kullanılarak DNA profillemeye başarılı bir şekilde yapılmaktadır (Wilde L.W., 2010 ; Alacs E.A.ve ark., 2010). İtalya'da 2008 yılında illegal olarak avlanarak kurtları öldüren ve onların dişlerinden kolye yapan bir avcıya karşı açılan davada kolyedeki dişlerden ve öldürülen kurt leşlerine ait yumuşak dokulardan alınan örneklerin DNA tiplendirilmesi ile elde edilen veriler davanın genetik delillerini teşkiletmiştir (Caniglia R. Ve ark., 2010). İlegal avcılık ve hayvan ticareti gibi vahşi yaşama zarar veren kişi ve olayların tespitinde DNA kimliklendirilmesine dayanan moleküler genetik teknikler olayların aydınlatılması ve yargı sürecinde önemli deliller olarak yer almaktadır (Johnson R.N., 2010 ; Ferri G., ve ark., 2009 ;

Kim B.J ve ark., 2008). Güney Amerika’da bir kaçak avcı üzerinde bulunan ve at eti olduğu idda edilen etten alınan örneklerle uygulanan mikrosatellit analizine dayanan moleküler teknikler sonucunda at eti olmadığı lama eti olduğu avcının kaçak avlandığı ve yasa dışı ateşli silah taşıdığı tespit edilmiştir. Şili’de adli vahşi yaşam alanında moleküler tekniklerin kullanıldığı ilk vaka olmuştur (Marin J.C. ve ark., 2009).

Adli soruşturmalarda olay yerinde bulunan biyolojik delillerden kimliklendirme yapılabilmesi için toplanan delillerin hukuka uygun, delil teslim zincirine uygun olarak ve doğru bir şekilde toplanması, paketlenip korunması ve analizin yapılacağı laboratuvara transfer edilmesi soruşturmanın gidişatını ve analiz sonuçlarını direk etkilemektedir (Hedman J. ve ark., 2011 ; Budowle B., 2006 ; Hellmann A.ve ark., 2006). Olay yerinde yapılan inceleme ve örnek toplanması esnasında gösterilen dikkat hayvanlara ait materyallerin toplanmasında da uygulanmalıdır. Olabilecek kontaminasyonlar dikkate alınmalıdır her örnek uygun şekilde toplanmalı ve paketlenmelidir. Eğer olay yerine kolluk kuvvetlerine ait köpeklerde getirilmiş ise onlara ait biyolojik materyaller yanlışlıkla toplanmamalı ve kontaminasyon olmamalıdır. Bu hayvanların DNA profilleri veri bankasında tutulmalı olası bir yanlışlığı önlemek için analiz sonuçları karşılaştırılmalıdır.

Dobosz ve arkadaşları 2009 yılında iki farklı vakada Canine Genotypes™Panel1.1 multipleks STR kiti kullanarak tiplendirme yapmışlardır. İlk vakaları bir çöplükte ölü bulunan Labrador cinsi bir köpekten, balta üzerindeki kıl ve kan lekelerinden ve tasmaından örnek alıp tiplendirme yapmışlardır. Köpekten alınan örnek ve tasmadan alınan örnekten 19 lokus tam olarak tiplendirilirken balta üzerinden alınan örneklerden birinde 16 diğerinde 15 lokus tiplendirilebilmiş diğer örnekler ise negatif sonuç vererek tiplendirilme yapılamamıştır. İkinci vakada ise köpekler tarafından öldürülen bir çocuğun cesedinden örnekler alınarak tiplendirilme yapılmıştır. Cesedin boyun bölgesinden 9 ayrı noktadan swab alınmıştır. Alınan örneklerden hiç birinden tam bir profil elde edilememiştir bunun sebeplerinden biri örnekler alınmadan önce yara yüzeyinin yıkanmış olmasıdır. Örneklerden elde edilen farklı genetik profiller saldırının iki köpek tarafından gerçekleştirildiğini göstermektedir (Dobosz M. ve ark., 2009). Bizde çalışmamızda Canine Genotypes™Panel1.1 multipleks STR kiti kullanarak örneklerimizin tiplendirmesini yaptık ve taze kan örnekleri ile çalıştığımız için tüm örneklerde tam profillemeler elde ettik.

Ogden ve arkadaşlarının FH2001, FH2004, FH2010, FH2054, FH2088, FH2107, FH2309, FH2328, FH3377, PEZ02, PEZ05, PEZ16, PEZ17, PEZ21, VWF.X STR lokuslarını içeren Finnzymes Canine 2.1 Multiplex STR kiti kullanarak 375 köpeği kimliklendirdikleri çalışmada her köpek için elde edilen genotipleme verileri ışığında rastgele bir profilin

eşleştirme yapılabilmesi için belli bir veri tabanı oluşturulması gerektiğini vurgulamışlardır (Ogden R., ve ark., 2012).

Adli amaçla kullanılmak üzere köpek popülasyonu hakkında bilgi edinmek için 668 köpek üzerinde benzer bir çalışmada Macaristanda yapılmıştır. Köpeklerden alınan kan, salya, semen ve tüy gibi farklı biyolojik örneklerden DNA izole edilmiş ve 10 STR lokusu içeren StockMarks Dog Genotyping kiti kullanılarak genomik profiller elde edilmiştir. Çalışmanın sonunda kullandıkları 10 STR lokusunun kullanılarak adli olaylarda köpeklerin sağlıklı bir şekilde kimliklendirilmesi için yeterli olduğu sonucuna varmışlardır (Zenke P. ve ark., 2011).

Optimizasyon amaçlı olarak yaptığımız çalışmamızda kullandığımız Canine STR kiti ile 184 köpekten alınan kan örneklerinden yaptığımız profillem sonucunda çalışmadaki tüm köpek cinslerinde tespit edilen 18 STR lokusuna ait gen frekansları hesaplanarak allellerin dağılımları tablo 5'te gösterildi. Çalışmamızda kullandığımız 19 STR lokusuna ait elektroforegramlarda gözlenen pik oluşumlarının zaman tablosu (Tablo 6) değerlendirildiğinde 24 farklı köpek cinsinin her birinin farklı zaman aralığında olduğu gözlemlendi. Kimliklendirme amaçlı kullanılan STR analizi ve farklı cinsteki köpeklere ait pik-zaman oluşumlarında ki değerlere dayanarak yapılan bu tablo ile farklılıklar tespit edilmiştir. Çalışmamız ışığında görmektediriz ki detaylı istatistiksel hesaplamalar yapabilmek ve bir veri tabanı oluşturmak için hayvan sayısının daha yüksek olduğu, sadece belli cinslerin kullanıldığı çalışmalar yapılmalıdır. Bu kimliklendirme açısından öncü bir çalışmadır ve ırk ile ilgili çalışmalarla geliştirilmelidir. Bu çalışmalar sonucunda elde edilecek veriler kullanılarak ülkemize ait köpek gen frekansları ve veri tabanı oluşturulması sağlanabilir. Laboratuvar çalışmalarımız esnasında standardize olmuş DNA izolasyon kiti ve PCR kiti kullanıldığımız için genel olarak önemli bir sorunla karşılaşmadık. Çalışmamızın PCR aşamasında kitin önerdiği PCR mix miktarı ve bu önerilen miktarın yarısını kullanarak yaptığımız ön çalışmalarda kitin önerdiği miktarı ile yarı yarıya kullandığımız miktarda aynı sonucu elde ederek başarılı profillemeler yaptık. Fakat degrade olmuş örneklerde ve karışım örneklerinde sağlıklı sonuçlar alabilmek için kitin önerdiği miktarları modifiye etmek başarılı kimliklendirmeler yapıp sonuca varabilmek amacıyla belki önerilen miktarı arttırmak gerekebilir.

Sonuç olarak çalışmamızda kullandığımız Canine STR kiti ile 19 STR bölgesi incelenerek 184 köpek tiplendirilmiştir. Dünyanın pek çok ülkesinde adli laboratuvarlarda

artık rutin bir kullanım kazanmış olan STR tekniği ile köpek biyolojik örneklerinin profilendirilmesi ülkemizde ilk kez kullanılmıştır.

Adli Tıp Enstitüsü öğrenci laboratuvarında optimize edilerek uygulanan bu sistemle tüm kan örneklerinin DNA profillendirilmesi başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. İlerleyen zamanlarda salya, tüy, semen gibi farklı örneklerin de çalışılıp standardize edilmesi ve daha çok sayıda köpek ırkında kimliklendirme yapılp elde edilen veriler ışığında ülkemize ait bir veri bankası oluşturulabilir. Bu sayede olay yerinde tespit edilen hayvan kaynaklı örneklerin kimliklendirilmesi adli soruşturmalara büyük katkı sağlayacaktır. Ülkemizde ki yaban hayatının korunması ve endemik hayvan türlerinin kimliklendirilmesi de STR tekniği kullanılarak yapılabilir ve zamanla belki ülkemizde de Adli vahşi yaşam birimleri oluşturulur.

ÖZET

Bir adli soruşturmada olay yerinde hayvanlara ait biyolojik kanıtlar bulunsa da toplanan biyolojik kanıtların çoğunluğu insanlara aittir. Olay yerinde bulunan hayvana ait materyaller; kayıp evcil hayvan kalıntılarının tespitinde, bir insana ya da hayvana saldıran saldırgan hayvanın kimlik tespitinde, kazaya sebebiyet veren bir hayvanın kimlik tespitinde, özel mülke zarar veren bir hayvanın kimlik tespitinde, hayvan istismarı ve hırsızlığı gibi davaları aydınlatmada faydalı olmaktadır.

Evcil hayvanlar insanlarla birlikte yaşamakta ve yaşadıkları yere birçok biyolojik örnek bırakmaktadırlar. Bu biyolojik deliller bir adli olayda şüpheli ve mağdur arasında bağlantı kurulmasına yardımcı olmak için kullanılabilir. Morfolojik yöntemlere dayanan ayırma sistemi genelde türler arasında ırklar arasında işe yaramazken, kimliklendirme yapmak içinde yeterli değildir. 18 STR lokusu ve cinsiyet belirleyen amelogenin lokusundan oluşan Köpek STR kiti adli olgularda kimliklendirme yapabilmek için geliştirilmiştir.

Köpek multipleks STR kiti insan DNA profillemeye standartlarına dayalı profillemeye sistemine benzerlik göstermektedir. Multipleks genotipleme sistemi 18 STR lokusu ve cinsiyet belirlemeden sorumlu çinko-parmak lokus içermektedir köpek populasyon bilgileri ve adli DNA profillemeye amacıyla üretilmiştir. Bu çalışmada İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesine sağlık kontrolü ve aşı için getirilen 184 köpek kullanılmıştır. "Invitrogen PureLink™ Genomik DNA" DNA izolasyon kiti ile alınan kan örneklerinden DNA izolasyonu, Qubit® Florometer ticari kiti ile elde edilen DNA miktarlarının ölçümü yapıldı. 19 STR lokusu içeren Canine Genotypes™ Panel1.1 multipleks STR kitiyle PCR ları yapılan tüm örnekler ABI PRISM™ 310 kapiler elektroforez cihazına yüklenip tüm sonuçlar değerlendirilerek her bir örneğin DNA profili çıkarılmıştır.

SUMMARY

In a criminal investigation, the biological collected evidence is mostly human, although animal biological evidence is commonly found at crime scenes. The materials of an animal which are found at crime scene, are useful for illuminating the cases like identification of a lost pet's remains, assailant animal which is involved in attack on an animal or a person , an animal which causes an accident , the responsible animal in a property damage, animal persecution and animal theft.

Pets live with people and place biological samples everywhere, which may be useful in a forensic context linking suspects and victims, to an occurrence. Morphological methods can usually distinguish between species but never show a positive identification of an individual or race. A canine-specific STR multiplex reagent kit for co-amplification of 18 STR loci and sex-typing markers has been developed for use in forensic casework .

The canine multiplex STR reagent kit will provide for the analysis of canine biomaterial based on the same standards applied to human DNA profiling. A multiplex genotyping system, comprising 18 short tandem repeats (STRs) and a sex-linked zinc finger locus for gender determination, was developed for generating population genetic data assessing the weight of canine forensic DNA profiles.

In this study, we used blood samples of 184 domestic dogs for brought health check and vaccination in Faculty of Veterinary Medicine Research and Application Hospital in Istanbul University. They were extracted by the “Invitrogen PureLink™ Genomic DNA” commercial kit and quantification performed by Qubit® Fluorometer. Genetic typing was performed with 19 canine microsatellites markers, co-amplified in a single multiplex PCR reaction with Canine Genotypes™ Panel 1.1 by the ABI PRISM™ 310 capillary electrophoresis instrument. Then all results are evaluated.

KAYNAKLAR

Acland G.M., Aguirre G.D., Ray J., Zhang Q., Aleman T.S., Cideciyan A.V., Pearce-Kelling S.E., Anand V., Zeng Y., Maguire A.M., Jacobson S.G., Hauswirth W.W., Bennett J., (2001) Gene therapy restores vision in a canine model of childhood blindness , *Nat Genet.* , May 28 (1) : 92 – 5.

Alacs E.A., Georges A., FitzSimmons N.N., Robertson J., (2010) DNA detective: a review of molecular approaches to wildlife forensics, *Forensic Sci Med Pathol.* , 6 (3) :180-94.

Allman J., (2000), *Evolving Brains*,159-208, Scientific American Library, Newyork.

Bowling A.T., Eggleston-Stott M.L., Byrns G., Clark R.S., Dileanis S., Wictum E., (1997), Validation of microsatellite markers for routine horse parentage testing , *Animal Genetics*, 28 (4), 247-252.

Brauner P., Reshef A., Gorski A., (2001), DNA profiling of trace evidence:Mitigating evidence in a dog biting case , *J Forensic Sci* , 46 (5), 1232–4.

Budiansky S., (1999), *The covenant of the wild: why animals chose domestication.* Yale Univ. Press, New Haven.

Budowle B., Garofano P., Hellmann A., Ketchum M., Kanthaswamy S., Parsons W., van Haeringen W., Fain S., Broad T., (2005) , Recommendations for Animal DNA Forensic Identity Testing , *International Journal of Legal Medicine* , 119:295-302.

Budowle B., Schutzer S.E., Burans J.P., Beecher D.J., Cebula T.A., Chakraborty R., Cobb W.T., Fletcher J., Hale M.L., Harris R.B., Heitkamp M.A., Keller M.P., Kuske C., LeClerc J.E., Marrone B.L., McKenna T.S., Morse S.A., Rodriguez L.L., Valentine N.B., Yadev J., (2006), Quality sample collection, handling, and preservation for an effective microbial forensic program , *Applied and Enviromental Microbiology* , Vol : 72, No : 10, 6431 - 6438.

Budras K.D., McCarthy P. H., Fricke W., Richter R., (2007) *Anatomy of the Dog Fifth, revised Edition*, pp 38-48 , Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover.

Butler J.M., (2006), Genetics and Genomics of Core Short Tandem Repeat Loci Used in Human Identity Testing , *J Forensic Sci.*, 51 (2) : 253-265.

Butler J.M., Shen Y., McCord B.R., (2003) , The development of reduced size STR amplicons as tools for analysis of degraded DNA, *J Forensic Sci.* 48 (5) : 1054-1064.

Caniglia R., Fabbri E., Greco C., Galaverni M., Randi E., (2010), Forensic DNA against wildlife poaching: Identification of a serial wolf killing in Italy, *Forensic Science International : Genetics*, 4 334-338.

Clarke M., ve Vandenberg N., (2010), Dog attack : the application of canine DNA profiling in forensic casework , *Forensic Sci Med Pathol.* 6 , (3) 151-157.

Clutton-Brock J., (1995), Origins of the domestic dog: domestication and early history. In *The Domestic Dog: Its Evolution, Behaviour, and Interactions with People*. Edited by Serpell J. Cambridge: Cambridge University Press ; 7-20.

Coppinger R., (2001), *Dogs: a Startling New Understanding of Canine Origin , Behavior and Evolution*. New York: Scribner. s. 352.

Coppinger R., ve Coppinger L., (2001), *Dogs: a startling new understanding of canine origin, behavior and evolution*. Scribner, NY.

Crockford S.J., (2000), A commentary on dog evolution: regional variation, breed development and hybridization with wolves. In *Dogs through time: an archaeological perspective*. 295 – 312, ed. S. J. Crockford. BAR International Series 889. Archaeopress, Oxford.

D'Andrea F., Fridez F., Coquoz R., (1998), Preliminary experiments on the transfer of animal hair during simulated criminal behavior, *J Forensic Sci* 43 : 1257–1258.

Dayton M., Koskinen M.T., Tom B.K., Mattila A.M., Johnston E., Halverson J., Fantin D., DeNise S., Budowle B., Smith D.G., and Kanthaswamy S., (2009), Developmental Validation of Short Tandem Repeat Reagent Kit for Forensic DNA Profiling of Canine Biological Materials, *Croat Med J.*, June; 50 (3) : 268–285.

Dawnay N., Ogden R., Wetton J.H., Thorpe R.S., McEwing R., (2009), Genetic data from 28 STR loci for forensic individual identification and parentage analyses in 6 bird of prey species, *Forensic Sci Int Genet.*, 3 (2), 63-9.

DeNise S., Johnston E., Halverston J., Marshall K., Rosenfield D., McKenna S., (2003), Power of exclusion for parentage verification and probability of match for identity in American kennel club breeds using 17 canine microsatellite markers , *Anim Genet.*, 35 : 14–7.

Ding Z-L ., Oskarsson M., Ardalán A., Angleby H., Dahlgren L-G., Tepeli C., Kirkness E., Savolainen P., Zhang Y-P., (2012), Origins of domestic dog in Southern East Asia is supported by analysis of Y-chromosome DNA, *Heredity*, 108 , 507–514.

Dobosz M., Lancia M., Coletti A., Grasso C., Panarese F., De Iuliis P., (2009), Genetic typing of dogs' traces in biological samples, *Forensic Science International: Genetics Supplement Series* , 2 , 283–285.

Dodurka T., (1999), Köpek Psikolojisi, 15-38, Teknik Yayınları, İstanbul.

Dolf G., Schlapfer J., Gaillard C., Randi E., Lucchini V., (2000), Differentiation of the Italian wolf and the domestic dog based on microsatellite analysis , *Genet Sel Evol* , 32 (5) , 533–41.

Dönmez Ö., (2008), DNA Analizinde, Laboratuvar Kaynaklı Kontaminasyonun Tespiti ve Adli Bilimler Açısından Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı , İstanbul.

Driscoll C.A., Macdonald D.W., (2010), Top dogs: wolf domestication and wealth, *Journal of Biology*, 9 :10.

Eichmann C., Berger B., Steinlechner M., Parson W., (2005), Estimating the probability of identity in a random dog population using 15 highly polymorphic canine STR markers, *Forensic Science International*, 151 (1) : 37-44.

Eichmann,C., Berger,B., Reinhold,M.; Lutz,M., Parson,W., (2004), Canine-specific STR typing of saliva traces on dog bite wounds, *Int J Legal Med* , 118 (6) : 337 – 342.

Ferri G., Alù M., Corradini B., Licata M., Beduschi G., (2009), Species identification through DNA "barcodes", *Genet Test Mol Biomarkers*. 13 (3) , 421-6.

Francisco L.V., Langston A.A., Mellersh C.S., Neal C.L., Ostrander E.A., (1996), A class of highly polymorphic tetranucleotide repeats for canine genetic mapping , *Mamm Genome.*, 7 : 359–62.

Ganço L., Carvalho M., Serra A., Balsa F., Bento A.M., Anjos M.J., Xufre A., Côrte-Real F., (2009), Genetic diversity analysis of 10 STR's loci used for forensic identification in canine hair samples, *Forensic Science International : Genetics Supplement Series 2* , 288- 289.

Gerrmonpre M., Sablin M.V., Stevens R. E., Hedges R.E.M., Hofreiter M., Stiller M., Despres V. R., (2009), Fossil dogs and wolves from Palaeolithic sites in Belgium, the Ukraine and Russia: osteometry , ancient DNA and stable isotopes, *Journal of Archaeological Science* Vol 36, 473-490.

Goodwin W., Hadi S., (2007), Forensic Human Identification An Introduction to, pp. 5-17, CRC Press , Boca Raton London New York.

Harder M., Renneberg R., Meyer P., Krause-Kyora B., von Wurmb-Schwark N., (2012), STR-typing of ancient skeletal remains: which multiplex-PCR kit is the best? , *Croat Med J.*, 53 (5) : 416-22.

Harvelson J.A., Basten C., (2005), A PCR Multiplex and Database for Forensic DNA Identification of Dogs , *J.Forensic Sci.*, 50 : 1-12.

Hedman J., Albinsson L., Nore'n L., Ansell R., (2011), Evaluation of three new forensic DNA profiling kits on PCR-inhibitory crime scene samples, *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, 3 (1) : 457-458.

Hellmann A.P., Rohleder U., Eichmann C., Pfeiffer I., Parson W., Svhlennbecker U., (2006), A Proposal for Standardization in Forensic Canine DNA Typing : Allele Nomenclature of Six Canine Specific STR Loci , *J.Forensic Sci.*, 51:274-281.

Himmelberger A.L., Spear T.F., Satkoski J.A., George D.A., Garnica W.T., Malladi V.S., Smith D.G., Webb K.M., Allard M.W., Kanthaswamy S., (2008), Forensic Utility of the Mitochondrial Hypervariable Region 1 of Domestic Dogs, in Conjunction with Breed and Geographic Information , *J.Forensic Sci* , Vol.53 , No.1 , 81-89.

Johnson R.N., (2010), The use of DNA identification in prosecuting wildlife-traffickers in Australia: do the penalties fit the crimes? *Forensic Sci Med Pathol.*, 6(3):211-6.

Kanthaswamy S., Tom B.K., Mattila A., Johnston E., Dayton M., Kinaga Erickson B.J.A., (2009), Canine population data generated Forensic Sci Med Pathol from a multiplex STR kit for use in forensic casework , *J. Forensic Sci.* , 54(4):829–40.

Kaygısız M., (2003), Suç Soruşturmasında Olay Yerinde Personel ve İşlevleri, *Polis Bilimleri Dergisi* Cilt:5 (3-4).

Kim B.J., Lee Y.S., An J.H., Park H.C., Okumura H., Lee H., Min M.S., (2008), Species and sex identification of the Korean goral (*Nemorhaedus caudatus*) by molecular analysis of non-invasive samples , *Mol Cells*, 26(3), 314-8.

Koler-Matznick J., (2002), The Origin of the Dog Revisited , *Anthrozoös*, 15(2): 98 - 118.

Koskinen MT., Bredbacka P., (1999), A convenient and efficient microsatellite-based assay for resolving parentages in dogs, *Anim.Genet.*, 30(2):148-9.

Lindblad-Toh K., Wade C.M., Mikkelsen T.S., Karlsson E. K., Jaffe D. B., Kamal M., Clamp M., Chang J. L., Kulbokas III E. J., Zody M.C., Mauceli E., Xie X., Breen M., Wayne R.K., Ostrander E. A., Ponting C. P., Galibert F., Smith D.R, deJong P. J., Kirkness E., Alvarez P., Biagi T., Brockman W., Butler J., Chin C., Cook A., Cuff J., Daly M.J., DeCaprio D., Gnerre S., Grabherr M., Kellis M., Kleber M., Bardeleben C., Goodstadt L., Heger A., Hitte C., Kim L., Koepfli K.P., Parker H.G., Pollinger J. P., Searle S. M.J., Sutter N.B., Thomas R., Webber C., (2005), Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog *Nature*, 438 (7069): 803–19.

Marin J.C., Saucedo C.E., Corti P., Gonzalez B.A., (2009), Application of DNA forensic techniques for identifying poached guanacos (*Lama guanicoe*) in Chilean Patagonia, *J.Forensic Sci.*, 54 (5), 1073-6.

Meganathan P.R., Dubey B., Jogayya K. N., Whitaker N., Haque I., (2010), A Novel Multiplex Pcr Assay For The Identification Of Indian Crocodiles, *Molecular Ecology Resources*, 10 (4), 744-747.

Menotti-Raymond M., David V. A., O'brien, S. J., (2007), Nonhuman DNA Typing , 5 pp .69-91, CRC Press , University of New Haven, West Haven, Connecticut, USA.

Menotti-Raymond M., David V.A., Wachter L.L., Butler J.M. , O'Brien S.J., (2005), An STR Forensic Typing System for Genetic Individualization of Domestic Cat (*Felis catus*) Samples, *J Forensic Sci.*, 50, 1061-1070.

Menotti-Raymond M., David V.A., Stephens J.C., Lyons L.A., O'Brien S.J., (1997), Genetic individualization of domestic cats using feline STR loci for forensic applications, *J Forensic Sci.*, 42(6) : 1039-1051.

Menotti-Raymond M., David V. A., Lyons L. A., Schaäffer A. A.,Tomlin J. F., Hutton M. K., O'Brien S. J., (1999), A Genetic Linkage Map of Microsatellites in the Domestic Cat (*Felis catus*), *Genomics*, 57, 9-23.

Michell A.R., (1999), Longevity of British breeds of dog and its relationships with sex, size, cardiovascular variables and disease, *The Veterinary Record*, 145 (22) : 625–9.

Miklósi, Á., (2009), Dog behavior, evolution, and cognition. pp.95-136. Oxford Biology.

Morera L., Barba C.J., Garrido J.J., Barbancho M., de Andres D.F., (1999) , Genetic variation detected by microsatellites in five Spanish dog breeds. *J Hered.* , 90 (6) : 654–6.

Moretti, T. R., Baumstark, A.L., Defenbaugh, D.A., Keys, K.M., Smerick, J.B., Budowle, B., (2001), Validation of short tandem repeats (STRs) for forensic usage: performance testing of fluorescent multiplex STR systems and analysis of authentic and simulated forensic samples, *Journal of Forensic Sciences*, 46 (3) : 647-660.

Morey D.F., (1992), Size, shape and development in the evolution of the domestic dog , *Journal of Archaeological Science*, 19 : 181 - 204.

Mount J.D., Herzog R.W., Tillson D.M., Goodman S.A., Robinson N., McClelland M.L., Bellinger D., Nichols T.C., Arruda V.R., Lothrop C.D. Jr, High K.A., (2002), Sustained phenotypic correction of hemophilia B dogs with a factor IX null mutation by liver-directed gene therapy, *Blood.*, Apr 15 ; 99 (8) : 2670 - 6.

Nanekarani S., Amirina C., Amirmozafari N., (2011), Genetic analysis of Karakul sheep breed using microsatellite markers, *African Journal of Microbiology Research*, 5(6), 703-707.

Nash W.G., Menninger J.C., Wienberg J., Padilla-Nash H.M., O'brien S.J., (2001), The Pattern Of Phylogenomic Evolution Of The Canidae, *Cytogenet. Cell Genet.*, 95 : 210-224.

Ogden R., Mellanby R.J., Clements D., Gow A.G., Powell R., McEwing R., (2012), Genetic data from 15 STR loci for forensic individual identification and parentage analyses in UK domestic dogs (*Canis lupus familiaris*), *Forensic Sci Int Genet.*, 6 (2) , 63-5.

Ostrander E.A., Sprague Jr. G.F., Rine J., (1993), Identification and characterization of dinucleotide repeat (CA)_n markers for genetic mapping in dog, *Genomics*, 16 : 207–13.

Ostrander E.A. ve Wayne R.K., (2005), The canine genome, *Genome Res.*, 15 : 1706-1716.

Ovodov N.D., Crockford S.J., Kuzmin Y.V, Higham T.F.G., Hodgins G.W.L., van der Plicht J., (2011), A 33.000-Year-Old Incipient Dog from the Altai Mountains of Siberia: Evidence of the Earliest Domestication Disrupted by the Last Glacial Maximum., *PloS ONE* 6 (7) : e22821.

Pádár Z., Angyal M., Egyed B., Füredi S., Woller J., Zöldág L., Fekete S., (2001), Canine microsatellite polymorphisms as the resolution of an illegal animal death case in a Hungarian zoological gardens, *Int J Legal Med.*, Oct ; 115 (2) : 79 - 81.

Pádár Z., Egyed B., Kontadakis K., Füredi S., Woller J., Zöldág L., Fekete S., (2002), Canine STR analyses in forensic practice. Observation of a possible mutation in a dog hair, *Int J Legal Med.*, 116 (5) : 286 - 8.

Parker H.G., Kim L.V., Sutter N.B., Carlson S., Lorentzen T.D., Malek T.B., Johnson G.S., DeFrance H.B., Ostrander E.A., Kruglyak L., (2004), Genetic structure of the purebred domestic dog , *Science.*, 304 (5674) : 1160 - 4.

Pionnier-Capitan M., Bemilli C., Bodu P., Célérier G., Ferrié J.G., Fosse P., Garcià M., Vigne J.D., (2011), New evidence for Upper Palaeolithic small domestic dogs in South-Western Europe, *Journal of Archaeological Science*, 38 (9) : 2123 - 2140.

Popesko P., (2010), Evcil Hayvanların Topografik Anatomi Atlası, 178-203, Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul.

Proschowsky H. F., Rugbjerg H., Ersbell A.K., (2003), Mortality of purebred and mixed-breed dogs in Denmark, *Preventive Veterinary Medicine*, 58: 63.

Rasad S.D., (2011), Microsatellite anaysis in biotechnology of animal reproduction, *Lucrari Stiintifice Journal , Seria Zootehnie*, 54 , 115-118.

Saferstein, R., (2004), Criminalictics: An Introduction to Forensic Science, 7.Edition, pp.33-34, Pearson Prentice Hall , New Jersey.

Sanches A., Tokumoto P.M., Peres W.A., Nunes F.L., Gotardi M.S., Carvalho C.S., Pelizzon C., Godoi T.G., Galetti M., (2012), Illegal hunting cases detected with molecular forensics in Brazil, *Investig Genet.*, 3 , 3 (1) :17.

Savolainen P., Zhang Y.P., Luo J., Lundeberg J., Leitner T., (2002), Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs, *Science*, 298 (5598) : 1610–3.

Schleidt W., Shalter M., (2003), Co-evolution of Humans and Canids An Alternative View of Dog Domestication: Homo Homini Lupus?, *Evolution and Cognition* , 9 , 1 , 57 -72.

Shutler G.G., Gagnon P., Verret G., Kalyn H., Korkosh S., Johnston E., (1999), Removal of a PCR inhibitor and resolution of DNA STR types in mixed human-canine stains from a five year old case, *J Forensic Sci.*, 44 (3) , 623–6.

Serpell J., (1995), The domestic dog: its evolution, behaviour, and interactions with people. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Spady T.C., Ostrander E.A., (2008), Canine Behavioral Genetics: Pointing Out the Phenotypes and Herding up the Genes , *American Journal of Human Genetics*, 82 (1): 10–8.

Svartberg K., Tapper I., Temrin H., Radesater T; Thorman S., (2005), Consistency of personality traits in dogs, *Animal Behaviour* , 69 (2): 283–291.

Svartberg K. and Forkman B., (2002), Personality traits in the domestic dog (*Canis familiaris*), *Applied animal behavior science*, 79 (2) : 133–155.

Switonski M., Reimann N., Bosma A.A., Long S., Bartnitzke S., Pienkowska, A., Moreno-Milan M.M. and Fischer P., (1996), (Committee for the Standardized Karyotype of the Dog (*Canis familiaris*): Report of the progress of standardization of the G-banded canine (*Canis familiaris*) karyotype , *Chromosome Research*, 4 : 306-309.

Tchernov E. and Horowitz L. K., (1991), Body size diminution under domestication: unconscious selection in primeval domesticants, *Journal of Anthropological Archaeology*, 10 : 54 – 75.

Tobe S.S., Govan J., Welch L.A., (2011), Recovery of human DNA profiles from poached deer remains: a feasibility study, *Sci Justice.*, 51 (4) : 190-5.

Tom B.K., Koskinen M.T., Dayton M., Mattila A.M., Johnston E., Fantin D., DeNise S., Spear T., Smith D.G., Satkoski J., Budowle B., Kanthaswamy S., (2010), Development of a Nomenclature System for a Canine STR Multiplex Reagent Kit, *J Forensic Sci.*, 55 (3) : 597–604.

Tsuji A., Ishiko A., Kimura H., Nurimoto M., Kudo K., Ikeda N., (2008), Unusual death of a baby: a dog attack and confirmation using human and canine STRs, *International Journal of Legal Medicine*, 122, 59–62.

URL-1 http://www.firstpeople.us/FP-Html-Legends/God_Had_A_Dog-Kato.html

Erişim tarihi : 30.11.2012

URL-2 <http://www.woosterglobalhistory.org> Erişim tarihi : 18.10.2012

URL-3 <http://3-ring-binder.blogspot.com/2011/01/cave-canem-beware-of-dog.html>

Erişim tarihi : 18.10.2012

URL-4 http://www.sciencedaily.com/news/plants_animals/dogs/ Erişim tarihi:29.07.12

URL-5 <http://www.veterinerara.com/veteriner/carpus/> Erişim tarihi:19.11.2012

URL-6

<http://web.archive.org/web/20080801101136/http://www.nhm.org/exhibitions/dogs/formfunction/smell.html>, Erişim tarihi:29.07.12

URL-7 <http://www.dog-first-aid-101.com/dog-health-questions.html> Erişim tarihi:29.07.2012

URL-8 ; <http://www.humangenetik-bremen.de/HundegenetikEng.html>

Erişim tarihi:18.10.2012

URL-9 <http://www.akc.org/> Erişim tarihi: 29.07.2012

URL-10 <http://www.ukcdogs.com/Web.nsf/WebPages/Library/BreedStandards>

Erişim tarihi:29.07.2012

URL-11 http://www.akc.org/breeds/complete_breed_list.cfm# Erişim tarihi:29.07.2012

URL-12 <http://www.the-kennel-club.org.uk/services/public/breed/Default.aspx>

Erişim tarihi:29.07.2012

URL-13 <http://www.fci.be/nomenclature.aspx> Erişim tarihi:29.07.2012

URL-14 <http://www.akc.org/breeds/> Erişim tarihi:29.07.2012

Van Asch B., Alves C., Santos L., Pinherio R., Pereria F., Gusmão L., Amorim A., (2010), Genetic profiles and sex identification of found-dead wolwes determined by the use of an 11-loci PCR multiplex, *Forensic Science International : Genetics*, 4, 68-72.

van de Goor L.H., van Haeringen W.A., Lenstra J.A., (2011), Population studies of 17 equine STR for forensic and phylogenetic analysis, *Anim Genet.*, 42 (6) : 627-33.

van de Goor L.H., Panneman H., van Haeringen W.A., (2010), A proposal for standardization in forensic equine DNA typing : allele nomenclature for 17 equine-specific STR loci, *Anim Genet.*, 41 (2) : 122-7.

vonHoldt M., Pollinger P., Lohmueller E., Han E., Parker G., Quignon P., Degenhardt D., Boyko R., Earl A., Auton A., Reynolds A., Bryc K., (2010), Genome-wide SNP and haplotype analyses reveal a rich history underlying dog domestication, *Nature* , 464 , 7290 , 898-902.

vonHoldt, M., Pollinger P., Earl A., Knowles C., Boyko R., Parker H., Geffen E., Pilot M., Jedrzejewski W., Jedrzejewska B., Sidorovich V., Greco C., Randi E., Musiani M., Kays R., Bustamante D., Ostrander A., Novembre J., and Wayne K., (2011), A genome-wide perspective on the evolutionary history of enigmatic wolf-like canids, *Genome Res.*, 21(8): 1294–1305.

Vilà C.P., Savolainen, J.E., Maldonado, I.R., Amorim, J.E., Rice, R.L., Honeycutt, K.A., Crandall J., Ludeburg, Wayne R.K., (1997), Multiple and Ancient Origins of the Dog, *Science*, 276 : 1687-1689.

Vila C., Walker C., Sundqvist A.K., Flagstad O., Andersone Z., Casullit A., (2002), Combined use of maternal, paternal, and bi-parental genetic markers of the identification of wolf-dog hybrids, *Hered.*, 90 (1) : 17–24.

Westen A.A, Haned H., Grol L.J., Hartevelde J., van der Gaag K.J., de Knijff P., Sijen T., (2012), Combining results of forensic STR kits: HDplex validation including allelic association and linkage testing with NGM and Identifiler loci, *Int J Legal Med.*, 126 (5) :781-9.

Wheeldon T. and White B.N., (2009), Genetic analysis of historic western Great Lakes region wolf samples reveals early *Canis lupus* hybridization, *Biol.Lett.*, 5 ,101-104.

Wilde L.W. , (2010), Combating wildlife crime, *Forensic Sci Med Pathol.*, 6 (3) : 149-150.

Wilson D.E. and Reeder D.M., (1993), Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference, Smithsonian Inst. Press, Washington, DC.

Yang F., O'brien P.C.M., Milne B.S., Graphodatsky A.S., Solanky N., Trifonov V., Rens W., Sargan D., Ferguson-Smith M.A., (1999), A complete comparative chromosome map for the dog, Redfox, And human and its integration with canine Genetic Maps, *Genomics.*, 62, 189-202.

Yükseloğlu, H., Özcan, Ş., Ceylan, B., (2008), Olay Yeri İncelemesi ve Türkiye'deki Uygulamalar *Polis Bilimleri Dergisi* Cilt : 10 (1) .

Zajc I., Mellersh C.S., Sampson J., (1997), Variability of canine microsatellites within and between different dog breeds, *Mamm Genome* , 8 (3) : 182–5.

Zenke P., Egyed B., Zöldág L., Pádár Z., (2011) , Population genetic study in Hungarian canine populations using forensically informative STR loci, *Forensic Science International: Genetics*, 5(1), 31-36.

Zhang S., Zhao S., Zhu R., Li C., (2012), Genetic polymorphisms of 12 X STR for forensic purposes in Shanghai Hanpopulation from China, *Mol Biol Rep.*, 39 (5) : 5705-7.

EK-1 Etik Kurul Kararı



T.C
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU



Sayı: 203

30/12/2010

Sn. Yard.Doç.Dr Hülya YÜKSELOĞLU
İ.Ü.Adli Tıp Enstitüsü

Karar No :203
Başvuru :01.12.2010

Sorumluluğunu üstlendiğiniz, Doktora Öğrencisi Eylem GÜL'e ait "Adli Bilimlerde Evcil Köpeklerin (*Canis lupus familiaris*) STR (Short Tandem Repeat/Kısa Tekrarlı Dizin) analizi ile kimliklendirilmesi" isimli projeniz Kurulumuz tarafından incelenmiş ve Etik Kurul ilkelerine uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Alev A. KAYMAZ
İ.Ü.HADYEK Başkanı

Prof. Dr. Mehmet YALTIRIK
Üye

Prof. Dr. Ahmet BELCE
Üye

Prof. Dr. Pınar YAMANTÜRK ÇELİK
Üye

Yard.Doç.Dr.Alper OKYAR
Üye

Yard.Doç.Dr Altan ARMUTAK
Üye

Uzm.Vet.Hek.Fatma TEKELİ
Üye

Avukat Selma DEMİR
Üye

Mak.Yük.Müh. Dr.Burak OLGUN
Üye

EK-2 Aydınlatılmış Onam Formu

AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Klinik		Köpek	
Tarih		ırkı	
Klinik		Yaşı	
Protokol No		Cinsiyeti	
Veteriner Hekim			
Hayvan Sahibi			
Adı- Soyadı			
Adresi			
Telefon No			

İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü tarafından yürütülen, İstanbul Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından onaylanan aşağıda adı geçen araştırma projesinde kullanılmak üzere biyolojik örnek verme yoluyla katkıda bulunmanızı dileriz.

Projenin adı : Adli Bilimlerde Evcil Köpeklerin (*Canis lupus familiaris*) STR analizi ile kimliklendirilmesi

Amacı: 150 evcil köpeğe ait kan örneğinden genomik DNA'nın elde edilmesiyle, kısa tekrar dizinleri (STR) ve cinsiyet tayininden sorumlu lokusu içeren genetik bölgenin değerlendirilmesi ile meydana gelen multipleks genotipleme sistemi cins tayini, soy testleri ve kimlik tayini yapılarak olay yeri, mağdur ve saldırgan arasında bağlantı kurulabilerek değerlendirilmesidir. Bir olay yerinde hayvana ait materyallerin bulunması ile, kayıp bir evcil hayvan kalıntılarının belirlenmesi, bir kişi ya da hayvana yapılmış bir saldırıda saldıran hayvanın kimliğinin belirlenmesi, bir kaza olayında kazaya sebep olan hayvanın kimliğinin belirlenmesi, maddi hasardan sorumlu hayvanın kimliğinin tespiti, hayvan zulümü, istismarı ve hayvan hırsızlığı gibi konularında olayı aydınlatmaya yaramaktadır.

Bu projede, İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesine sağlık kontrolü ve aşılama için gelen 2 ay ile 10 yaş arası köpeklerden alınan kan örnekleri kullanılacaktır.

Sahibi olduğum kopeğimden kontrol amaçlı alınacak olan kan örneğinden, araştırma amaçlı olarak kullanılması konusunda bilgilendirildim ve hiçbir baskı altında kalmadan sahibi olduğum köpekten örnek alınmasını, elde edilen sonuçların anonim bir şekilde bilimsel yayınlarında kullanmalarını **kabul ediyorum.**

Hayvan Sahibinin

Adı Soyadı:

İmza:

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Eylem Gül

Doğum Tarihi: 12/04/1979

Unvanı: Uzman Biyolog

Öğrenim Durumu:

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	Biyoloji	İstanbul Üniversitesi	2000
Y. Lisans	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	Cumhuriyet Üniversitesi	2005
Doktora	Adli Bilimler	İstanbul Üniversitesi	2013

Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

(SCI & SSCI & Arts and Humanities)

Polat F., Dere E., **Gül E.**, Yelkovan I., Ozdemir O., Bingol G., The effect of 3-methylcholanthrene and butylated hydroxytoluene on glycogen levels of liver, muscle, testis and tumor tissues of rats. Turk J Biol. 2013; 37:33-38.

Ayhan DEMİRCAN, E. Hülya YÜKSELOĞLU, İtir ERKAN, **Eylem GÜL**, Tuğrul ALTAN, İmdat ELMAS, Göz Hekimlerinin Kornea Nakli Sürecinde Karşılaştıkları Assessment of ophtalmologists' approach to medical , legal and ethical problems in process of transplantation of the cornea Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi, 2012 32, 2, 382-388.

Ozdemir O, Yildiz S, **Gül E.**, Koksall B, Yildiz F. The combine effect of tissue specific tumor supressor genes inactivation and point mutation in c-myc, K-ras proto-oncogenes in urinary (transitional cell) bladder carcinomas. Health 2010 , 2(8):850-856.

Dogan OT, Ozsahin SL, **Gül E.**, Arslan S, Koksall B, Berk S, Ozdemir O, Akkurt I. A frame-

shift mutation in the SLC34A2 gene in three patients with pulmonary alveolar microlithiasis in an inbred family. Internal Medicine. 2010,49 (1) : 45-49.

OZUM U, BOLAT N, **GUL E**, OZDEMIR O :Endothelial nitric sentase gene (G894T) polymorphisim as a possible risk factor in aneuriysmal subarachnoid haemorrhage. Acta Neurochir (Wein) 2008,150: 576-62.

OZDEMIR O, **GUL E**, KILICARSLAN H, GOKCE G, BEYAZTAS FY, AYAN S, SEZGIN I :SRY and AZF gene variation in men infertility : A cytogenetic and molecular approach. International Urology and Nephrology, 2007, 39: 1183-1189.

BEYAZTAS FY, SEZGİN İ, **GUL E**, ERKOL Z., Analysis of HUMFABP2 as a polymorphic human genetic marker in the Turkish population. Saudi Med J. 2007 Oct;28(10):1493-5.

COSKUN A, OZDEMIR O, GEDIK R, OZDEMIR AK, **GUL E**, AKYOL M: Allelic heterozygous point mutation in homeobox PAX9 gene in a faimiliy with hypohydrotic ectodermal dysplasia : Clinical and molecular findings. J of Chinise Clinical Medicine. 2007, 608-612.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

Gul E., Erkan I., Rayimoglu G., Yukseloglu E.H., ‘Forensic Sciences Pets dog (Canis lupus familiaris) with the identification of STR analysis’, 6th European Academy of Forensic Science Conference 2012 (EAFS) The Hague , Netherlands, Agust 20-24 2012.

Erkan I., **Gul E.**, Rayimoglu G., Yukseloglu E.H., ‘Mitochondrial DNA Analysis of Domestic Canine Blood Samples For Forensic Identification’ , 6th European Academy of Forensic Science Conference 2012 (EAFS) The Hague , Netherlands, Agust 20-24 2012.

Cömert I.T., **Gül E.**, Ceylan B., Gül O., Erkan I., Yükseloğlu E.H., “Evaluation of Sexual Violence at Movies”, International Academy of Legal Medicine 2012 (IALM) , 5-8 Temmuz 2012 , Haliç Kongre Merkezi , İstanbul, 5-8 Temmuz 2012.Kongre Merkezi , İstanbul.

Zorlu T., Volaka A., **Gül E.**, Erkan I., Yükseloğlu E.H.,”The Prominence Of Disaster Victim

Identification On Natural Disasters In Turkey”, International Academy of Legal Medicine 2012 (IALM) , Haliç Kongre Merkezi , İstanbul, 5-8 Temmuz 2012.

Oztunc A.,Yukseloglu E.H., **Gul E.**,Erkan I., Yediay E.,Yorulmaz A.C.,Ozcan S.S.,Kalfoglu E.The Secondary DNA Transfer: Low Copy Number (LCN) DNA Profilling, 19th IAFS, Portugal, 12-17 September 2011.

Orhanel Y.B.,Yukseloglu E.H.,Erkan I.,**Gul E.**,Yediay E.,Yorulmaz A.C.,Ozcan S.S.,Kalfoglu E.Personal Identification from contaminated fecal and urine materials: a crime scene modelling, 19th IAFS, Portugal, 12-17 September 2011.

Ozdemir O, Yıldız E, Ayan S, **Gul E**, Gokce G, Yıldız F, Koksall B, Goze F, Gultekin EY. Epigenetik alterations and oncogenes mutations in urinary bladder carcinoma. 7th European Cytogenetics Conference, 4-7 July 2009.

Ozdemir O, Yildiz E, Ayan S, **Gul E**, Gokce G, Goze OF, Gultekin EY.Mutated SSCP profiles of c-myc proto-oncogene in bladder's papillary urothelial (transitional cell) neoplasms: A molecular approach to cell prolifeCHROMOSOME RESEARCH Volume: 15 Pages: 222-223 Supplement: Suppl. 1

OZDEMİR O, COSKUN A, BOLAYIR G, AKYOL M, GEDİK R, **GUL E.**: Homeobox gene Pax9 variation in a family with Hypohidrotic Ectodermal Dysplasia. European Human Genetics conference Amsterdam, The Netherlands, May 6-9, 2006.

SEZGIN I, PERCİN F, GUVENAL T, COSKUN A, ÇAKAR E, **GUL E**, KOCAK N and OZDEMİR O. : Molecular and cytogenetic characterisation of a female of hypoplastic external genitalia with a familial Y;21 translocation. 5.th European Cytogenetics Conference, 4-7 June 2005, p49, Madrid, SPAIN.

EGİLMEZ H, **GUL E**, ERSELCAN T, GUMUS C, OZDEMİR S and OZDEMİR O, : In Vivo Evaluation Of Micronuclei In Rat Reticulocytes For The Relative Efficacy Of Genomic Instability In Medical Radiation Exposure. 5.th European Cytogenetics Conference, 4-7 June 2005, p109, Madrid, SPAIN

YILDIZ E, OZDEMİR O, AYAN S, **GUL E** : Proto-oncogene c-myc SSCP prifiles in human bladder urothelial carcinoma tissues. European Human Genetics Conference, European journal of Human Genetics p164, 2004, 12-15 June 2004 Munich-GERMANY.

YILDIRIM A, ÖZDEMİR Ö, **GÜL E**, YILDIRIM B, KOCATÜRK S, KUNT T: Comperative karyometric study of rhinosinus polyposisand normal nasal mucosa. 20 th Congress of the

European Rhinologic Society and 23 rd International Symposium on infection and allergy of the nose. Abstact book p340. June 18-25, 2004, Istanbul, TURKEY.

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

Doğan ÖT, Özdemir Ö, Köksal B, Özşahin S, **Gül E**, Arslan S, Akkurt İ. Alveolar mikrolitiazisli üç olguda SLC34A2 frameshift mutasyonu. XI. Ulusal Tıbbi Biyoloji ve Genetik Kongresi 28-31 Ekim p157, Bodrum.

ÖZDEMİR Ö, **GÜL E**, KILIÇARSLAN H, GÖKÇE G, BEYAZTAŞ FY SEZGİN İ.: İnfertil erkek bireylerde SRY ve AZF gen varyasyonları: Sitogenetik ve moleküler yaklaşım. VIII. Tıbbi Biyoloji Kongresi, 24-27 Kasım 2005, Manisa.

GÜL E, EĞİLMEZ H, ÖZDEMİR Ö.: İyonize radyasyon ve güçlü manyetik alan etkisi altında bırakılan rat kemik iliği stem hücrelerinde mikroçekirdek sıklığı. VIII. Tıbbi Biyoloji Kongresi, 24-27 Kasım 2005, Manisa.

OZDEMİR O, **GUL E**, KILICARSLAN H, GOKCE G, SEZGIN I: Mutated SSCP profiles of AFZ gene in men infertility. Fetal Tıp Prenatal Tanı Kongresi. 30 Nisan-2 Mayıs 2005, ANTALYA.

POLAT F, **GUL E**, TURAÇLAR Nesrin, YILDIRIM ME, OZDEMİR O. : In vivo 3-Metilkolantrene Bağlı Oluşturulan Rat Yumuşak Doku Tümörlerinde Proto-onkogenler Ki-ras ve c-myc Mutasyon Analizleri. I. Moleküler Tıp Kongresi, 16-18 Nisan, 2005, İSTANBUL.

EGİLMEZ H, **GUL E**, ERSELCAN T, GUMUS C, OZDEMİR S, OZDEMİR O. : In Vivo Evaluation Of Micronuclei In Rat Reticulocytes For The Relative Efficacy Of Genomic Instability In Medical Radiation Exposure. I. Moleküler Tıp Kongresi, 16-18 Nisan, 2005, ISTANBUL.

COSKUN A, **GUL E**, BOLAYIR G, OZDEMİR A, GUNES H, OZDEMİR O. : Point mutation in Pax9 exon 2 in a family with non-syndromic third molar hypodontia. I. Moleküler Tıp Kongresi, 16-18 Nisan, 2005, ISTANBUL

YILDIZ E, ÖZDEMİR Ö, AYAN S, GÖKÇE G, KILIÇARSLAN H, **GÜL E**, KIVANÇ F, KIZILGEDİK S. Mesane papiller ürotelyal neoplazmlarında Ki-67, c-myc protein ekspresyonları ile c-myc proto-onkogen amplifikasyonunun tespiti ve bunların tümör derecesi ve evresi ile ilişkisi.XVII. Ulusal Patoloji Sempozyumu. Bildiri kitabı s339-340, 1-6 Ekim 2004, GAZİANTEP.

Diğer yayınlar

YILDIRIM A,OZDEMİR O,GUL E,YILDIRIM B,ELAGOZ S,KUNT T ., Karyometric analysis of nasal polyps.Kulak Burun Bogaz İhtis Derg.2006;16(6):251-4.

Projeler

Türk populasyonunda D1S80 gen polimorfizmi. 2005-2007 Araştırmacı

Bilateral tüp ligasyonu sonrasında ovum ve endometrium doku gerilemesinde apoptozisin rolü 2005-2006 Araştırmacı

İnfertil bireylerde SRY ve AZF gen bölgelerinin SSCP profilleri 2004-2005 Araştırmacı.

İnsanda Üçüncü Molar Diş Eksikliğinde PAX9 ve MSX1 Genlerinin Olası Rollerini 2003-2005 Araştırmacı.

Pterjium ve normal konjiktiva dokusunda apoptozis bağımlı genlerin tespiti 2003-2004 Araştırmacı.

3-MC uygulanan ratlarda oluşan yumuşak doku tümörlerinde K-ras Exon 1, 2 ve C-Myc Exon 2 SSCP profilleri 2003-2005 Araştırmacı.

Radyoaktif İyot (I-131) uygulanan sıçanlarda tükürük bezi dokusunda P53 tm-süpressör gen mutasyonunun araştırılması 2002-2004 Araştırmacı.