

Malaklı Karabaş köpeklerde bazı morfolojik ve genetik özellikler*

Fatih ATASOY¹, Metin ERDOĞAN², Bora ÖZARSLAN³, Banu YÜCEER¹, Afşin KOCAKAYA¹, Halil AKÇAPINAR¹

¹Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Ankara; ²Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Medikal Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, Afyonkarahisar; ³Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Özet: Bu çalışmada, Türkiye'nin yerli köpeklerinden 18 aylık yaş ve üzeri, 77 dişi ve 200 erkek olmak üzere toplam 277 Malaklı Karabaş köpeğin morfolojik ve genetik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Canlı ağırlık (kg) ortalaması dişilerde 53.20±1.01, erkeklerde 62.29±0.68, baş ölçülerinin ortalama değerleri (cm) dişi ve erkeklerde sırasıyla; baş uzunluğu 30.92±0.24, 32.98±0.18; yüz uzunluğu 11.80±0.15, 12.55±0.09; kulak uzunluğu 16.73±0.26, 17.67±0.17; kulak genişliği 13.96±0.26, 14.78±0.18; kulaklar arası mesafe 17.95±0.35, 18.77±0.19; gözler arası mesafe 5.63±0.12, 5.99±0.10; ağız çevresi 29.67±0.28, 32.17±0.22; beden ölçüleri (cm) ise aynı sırayla; cidago yüksekliği 72.98±0.49, 78.36±0.31; sağrı yüksekliği 72.87±0.53, 78.65±0.34; beden uzunluğu 79.02±0.62, 82.68±0.60; göğüs genişliği 24.76±0.35, 26.68±0.20; göğüs derinliği 30.86±0.26, 33.73±0.44; göğüs çevresi 84.47±0.71, 89.89±0.76; ön incik çevresi 14.71±0.12, 15.76±0.08; arka incik çevresi 13.90±0.16, 14.76±0.08; kuyruk uzunluğu 51.36±0.83, 54.76±0.45 olarak tespit edilmiştir. 277 köpek üzerinde yapılan bu çalışmada, birbiriyle akrabalığı olmayanlardan 212'si üzerinde gerçekleştirilen genetik analizler sonucunda, ortalama F_{IS} , F_{IT} ve F_{ST} değerleri sırasıyla, 0.0184, 0.0209 ve 0.0025; heterozigotluk indeksi (H_e) 0.797; Tajima Nötralite testi sonucu 1.808 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Canlı ağırlık, köpek, Malaklı Karabaş, mikrosatelit, vücut ölçüleri.

Some morphological and genetic characteristics of Malaklı Karabash dogs

Summary: This study was aimed at determining the morphological and genetic traits of Malaklı Karabash dogs in Turkey. Body weight, head and body measurements were taken from eighteen months of age and older, of total 277 dogs (77 female and 200 male). The statistically values ($X \pm S_E$) on sex groups (female and male, respectively) for body weight (kg), and for head measures enclosed head length, face length, ear length, ear width, ears interval, eyes interval, muzzle circumference measures (cm) were detected 53.20±1.01, 62.29±0.68; 30.92±0.24, 32.98±0.18; 11.80±0.15, 12.55±0.09; 16.73±0.26, 17.67±0.17; 13.96±0.26, 14.78±0.18; 17.95±0.35, 18.77±0.19; 5.63±0.12, 5.99±0.10; 29.67±0.28, 32.17±0.22 respectively. The statistic values ($X \pm S_E$) for Malaklı female and male dogs for body measurements enclosed height at withers, rump height, body length, chest width, chest depth, heart girth, front and hind cannon bone circumference, tail length measures (cm) were found 72.98±0.49, 78.36±0.31; 72.87±0.53, 78.65±0.34; 79.02±0.62, 82.68±0.60; 24.76±0.35, 26.68±0.20; 30.86±0.26, 33.73±0.44; 84.47±0.71, 89.89±0.76; 14.71±0.12, 15.76±0.08; 13.90±0.16, 14.76±0.08; 51.36±0.83, 54.76±0.45, respectively. For genetic analysis a blood samples were taken from 212 non-relative dogs from a total 277 dogs used in this study. The results of the analysis for F_{IS} , F_{IT} , F_{ST} values, heterozygosity (H_e) and Tajima Neutrality Test were found to be 0.0184, 0.0209, 0.0025; 0.797 and 1.808, respectively. A020 (18.9%) and B001 (35.2%) haplotypes in Malaklı Karabash population were found to be the highest.

Key words: Body measurements, dog, live weight, Malaklı Karabash, microsatellite.

Giriş

Türkiye'de Akbaş ve Karabaş olmak üzere iki grup çoban köpeği olduğu ifade edilmektedir. Karabaş grubunun en ünlü üyesi Kangal ırkı olmakla birlikte Karayaka ve Malaklı Karabaş gibi köpeklerde mevcuttur (5).

Malaklı Karabaş tipi köpekler Aksaray, Şerefli-koçhisar ve Nevşehir başta olmak üzere Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilmektedir. Yapılan saha çalışmalarında Malaklı Karabaş köpeklerin Kangal ırkına göre daha iri yapılı, kısa kıllı, kuyruk yapısının Kangal

köpeğinde olduğu kadar kıvrık olmadığı, insana ve diğer köpeklere karşı daha saldırgan olduğu gözlenmiştir (8). Malaklı genotipinde başta siyah maske (karabaşlılık) bulunması, vücudun boz rengin tonlarında olması ve vücut yapısı bakımından Kangal ırkına benzemesine karşın; büyük baş ve ağız yapısı, sarkık dudakları ve fazla kıvrık olmayan kuyruğu ile Kangal ırkından morfolojik olarak ayrılmaktadır. Malaklı Karabaş köpeklerde çaparlık (kaplan deseni, sarı üzerinde siyah çizgiler) ve alalık (beyaz üzerinde kahverenginin değişik tonlarında lekeler) gibi

* Bu araştırma, TÜBİTAK tarafından 109 O 348 proje numarası ile desteklenen projeden özetlenmiştir. Tez çalışması etik kurallara uygun olarak yapılmıştır.

renkler de görülebilmektedir. Bu köpeklerde başın nispeten büyük ve dudakların sarkık olması nedeniyle "Malaklı" olarak adlandırılmaktadır (6).

Türkiye'de bugüne kadar Malaklı Karabaş köpekleri ile ilgili herhangi bir resmi kayıt veya bilimsel çalışma yapılmadığı için bir ırk standardı da bulunmamaktadır. Hatta yabancı kaynaklarda ve Uluslararası Köpek Federasyonu (FCI) kayıtlarında da (14) bu ırk ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamaktadır.

Bu araştırma, Türkiye'de yerli köpek varlığı içinde önemli bir yere sahip olan Malaklı Karabaş köpeklerinin morfolojik özellikleri, mikrosatelit lokusları ve mitokondriyal DNA analizi yardımıyla populasyonlar arasındaki genetik ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu araştırma, Ekim 2009 - Ocak 2012 tarihleri arasında yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini Aksaray, Şereflikoçhisar, Konya (Kulu, Cihanbeyli), Kayseri, Nevşehir (Tuzköy), Yozgat, Niğde, Afyon ve Ankara'da halk elinde yetiştirilen 18 aylık yaş ve üzeri 77'si dişi 200'ü erkek olmak üzere toplam 277 Malaklı tipi köpek oluşturmuştur.

Köpeklerin baş ve beden ölçüleri literatürlerde (4, 31, 36, 40, 41) belirtildiği şekilde alınmıştır. Canlı ağırlıklar 100 grama hassas tartı ile tartılmıştır. Göğüs çevresi, ön ve arka incik çevresi, kuyruk uzunluğu ile baş ölçüleri ölçü şeridiyle, cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, beden uzunluğu, göğüs derinliği ve göğüs genişliği ise ölçü bastonu ile ölçülmüştür.

Ölçülerin alındığı yerler aşağıda belirtilmiştir.

Cidago yüksekliği: Cidagonun en yüksek noktası (vertebrae thoracicae'nin proc. spinosus'larının en üst noktası) ile yer arasındaki dikey uzunluktur.

Sağrı yüksekliği: Sağrının en yüksek noktası (Os ilium'un spina iliaca dorsalis'i) ile yer arasındaki dikey uzunluktur.

Beden uzunluğu: Caput humeri ile tuber ischii arasındaki mesafedir.

Göğüs genişliği: Caput humeri'lerin hemen arkasından alınan yatay ölçüdür.

Göğüs derinliği: Cidagonun en yüksek noktası ile sternum arasında kalan dikey mesafedir.

Göğüs çevresi: Scapula'ların hemen arkasından 13. kostaların processus spinosus'u hizasından alınan göğsü çepeçevre saran ölçüdür.

Ön incik çevresi: Metakarpusların en ince noktasından alınan çevre ölçüsüdür.

Arka incik çevresi: Metatarsusların en ince noktasından alınan çevre ölçüsüdür.

Baş uzunluğu: Crista occipitalis'ten burun ucuna kadar olan mesafedir.

Yüz uzunluğu: Göz açıklarının birleştiği noktadan burun ucuna kadar olan mesafedir.

Kulak uzunluğu: Auricula'nın kafatasına birleşme çizgisinin orta kısmı ile auricula'nın en uç kısmı arasındaki mesafedir.

Kulaklar arası mesafe: İki auricula'nın kafatasına birleşen bölümlerinin medial (iç) kenarları arasındaki mesafedir.

Göz arası mesafe: İki gözün medial (iç) açıları (commissura palpeprarum medialis) arası mesafedir.

Genetik Analizler: Kan alınması ve numunelerin hazırlanması için akraba olmayan toplam 212 köpeğin Vena cephalica antebrachii'sinden içerisinde antikoagulant (EDTA) bulunan 10 cc'lik tüplere kan örnekleri alınarak DNA izolasyonu yapılarak -20°C'de saklanmıştır.

DNA izolasyonu; kanlardan fenol-kloroform yöntemi ile yapılmıştır (34). Tüm DNA'ların absorbanları 260 ve 280 nm'de Spektrofotometrede ölçülmüştür. DNA örnekleri mikrosatelit ve DNA dizileme analizi yapılmaya kadar -35 °C'de saklanmıştır.

Mikrosatelit belirteçlerinin çoğaltılması Erdoğan ve ark., (13)'na göre yapılmıştır.

Mitokondriyal DNA kontrol bölgesinin (D-loop) çoğaltılmasında Ardan ve ark., (3)'nün yöntemi kullanılmıştır. DNA dizileme analizi sonucu kontrol bölgesi 582 (bp) baz çifti uzunluğunda olacak şekilde Sequencher 4.1 analiz programı ile düzenlenmiş ve haplotipler belirlenmiştir.

Araştırmada mitokondriyal D-loop analizi için 212 hayvana ait DNA örnekleri kullanılmış fakat bunlardan 196 hayvana ait 582 bp uzunluğunda DNA dizisi elde edilmiş ve haplotipleri belirlenmiştir. DNA örneklerini hazırlama veya PCR aşamasındaki kontaminasyondan ya da DNA dizileme cihazından kaynaklanan hatadan dolayı 16 hayvana ait veride problem olması sebebiyle analiz dışı bırakılmıştır.

İstatistik Analizler: Cinsiyet grupları arasında canlı ağırlık, baş ve beden ölçülerindeki farklılıkların önem kontrolleri t testi ile yapılmıştır. Verilerin istatistiksel analizleri için SPSS paket programından yararlanılmıştır (2).

Ortalama heterozigotluk indeksleri; her bir populasyonda, her bir lokustaki genetik varyasyonun ölçüsü olan heterozigotluk değerlerinin hatasını azaltmak için yansız (*unbiased*) olarak Nei (27)'ye göre tahmin edilmiştir. Her bir lokusta hesaplanan heterozigotluk değerlerinden yararlanılarak, populasyonlardaki ortalama heterozigotluk (\bar{h}_s) Nei (28)'ye göre hesaplanmıştır. Populasyonlar arasında tahmin edilen ortalama heterozigotluk indeksleri arasındaki farklılıkların önemli olup olmadığı t-testi ile kontrol edilmiştir.

F-istatistikleri (43, 44) F_{IT} , F_{ST} ve F_{IS} örnek esas alınarak Weir ve Cockerham (43) tarafından önerilen F , θ ve f formunda tahmin edilmiştir. Bunlar GENETIX 4.05 programı (9) kullanılarak hesaplanmıştır.

Populasyonlar arasında meydana gelen gen akışı, bir lokus ve tüm lokuslar için F_{ST} değerine bağlı olarak $N_m = (1 - F_{ST}) / 4x F_{ST}$ eşitliğiyle hesaplanmıştır (15, 29).

Köpek populasyonları arasındaki genetik uzaklıkların tahmini için Reynolds ve ark., (32)'nin genetik uzaklık yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca Reynolds ve ark., (33)'nin genetik uzaklık değerleri kullanılarak yapılan kümeleme analizinde, dendogramlar için Sneath ve Sokal (35) tarafından verilen UPGMA (*unweighed pair-group method analyse*) metodu uygulanmıştır. Kümeleme analizini ve dendogram çizimi için TFGA (sürüm 1, 3) ve üç boyutlu grafik çizimi için GENETIX 4.05 bilgisayar paket programından (9, 27) yararlanılmıştır.

Bölgelere göre köpekler arasındaki nükleotid farklılıkları (π) ve populasyon mutasyon oranı (Θ) ve Tajima D değeri hesaplanmıştır (30, 37). Bu amaçla Mega 4 bilgisayar paket programı (38) kullanılmıştır.

Bulgular

Canlı Ağırlık ve Vücut Ölçüleri: Cinsiyet gruplarında canlı ağırlık ve beden ölçüleri ile baş ölçülerine ait istatistik değerler Tablo 1 ve 2'de verilmiştir. Malaklı Karabaş köpeklerine ait fotoğraflar ise Şekil 1'de gösterilmiştir. Canlı ağırlık ve beden ölçüleri üzerine cinsiyetin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Erkeklerde canlı ağırlık (kg) ve beden ölçüsü (cm) değerlerinin dişilere göre yüksek olduğu belirlenmiştir.

Genetik Analizler: Araştırmada mikrosatellit analizleri için 212 köpeğe ait DNA örnekleri analiz edilmiş ve 16

polimorfik mikrosatellit lokusu kullanılmıştır. Lokuslar seçilirken çok sayıda allele sahip olması tercih edilmiştir.

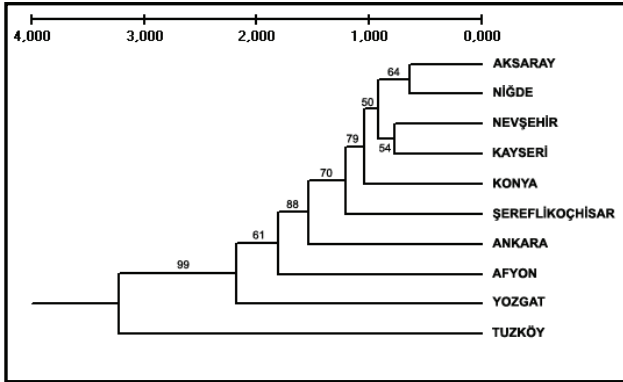
Bölgelere göre incelenen köpek populasyonlarındaki heterozigotluk indeksleri (H_e ve H_o) ve ortalama heterozigotluk değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Yapılan t-testi sonucunda, her populasyon için hesaplanan ortalama heterozigotluk değerleri arasındaki fark istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Bölgelere göre Malaklı Karabaş köpekleri arasındaki ilişkileri gösteren UPGMA dendogramı ise Şekil 2'de verilmiştir.

Populasyon farklılaşmaları her bir lokus ve tüm lokuslar için F_{IT} (F), F_{ST} (θ) ve F_{IS} (f) fiksasyon indeksleri ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Malaklı Karabaş köpekleri arasındaki F_{ST} istatistiği ve gen göçü, genetik uzaklık matrisi Tablo 5 ve 6'da gösterilmiştir. Populasyonlara göre mt-DNA D-loop bölgesindeki toplam haplotip oranları ve haplogrup dağılımları ise Tablo 7'de verilmiştir. Aksaray (%58.9), Afyon (%60) ve Nevşehir (Tuzköy) (%60) gruplarında B haplotip yüzdesinin; Niğde (%52.4), Nevşehir (%57.1) ve Yozgat (%42.9) gruplarında A haplotip yüzdesinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Haplogrup düzeyinde en fazla çeşitlilik Kayseri grubunda görülürken haplotip bakımından en fazla polimorfizme Aksaray ve Niğde grubunda rastlanmıştır.



Şekil 1. Malaklı Karabaş köpeklerine ait fotoğraflar.
Figure 1. Photographs of Malaklı Karabash dogs.



Şekil 2. Bölgelere göre Malaklı Karabaş köpekler arasındaki ilişkileri gösteren UPGMA dendrogramı
Figure 2. UPGMA Dendrogram showing the relationship between Malaklı Karabaş dogs bred by regions

Tablo 4. Malaklı Karabaş köpeklerdeki f - istatistik değerleri
Table 4. F-statistic values for Malaklı Karabaş dogs

Locus	$F_{IS} = f$	$F_{IT} = F$	$F_{ST} = \theta$
FHC2010	0.0211	0.0238	0.0028
FHC2054	0.0234	0.0258	0.0025
FHC2079	0.0098	0.0131	0.0033
PEZ1	0.0196	0.0222	0.0027
PEZ5	0.0173	0.0199	0.0026
PEZ6	0.0176	0.0202	0.0027
PEZ8	0.0171	0.0197	0.0026
FH2001	0.0199	0.0224	0.0026
FH2164	0.0166	0.0192	0.0027
FH2247	0.0167	0.0194	0.0027
FH2289	0.0218	0.0235	0.0018
FH2326	0.0212	0.0228	0.0016
PEZ22	0.0181	0.0206	0.0026
FH2161	0.0209	0.0235	0.0027
FH2324	0.0189	0.0213	0.0024
PEZ11	0.0165	0.0185	0.0020
FH2293	0.0191	0.0214	0.0024
Tüm lokuslar	0.0184 (0.0118)	0.0209 (0.0110)	0.0025 (0.0016)

f , Populasyon içindeki saf yetiştirme tahmini; F , toplam saf yetiştirme tahmini; θ , populasyon farklılaşma ölçüsü. Standart sapma değeri parantez içinde verilmiştir.

Tablo 5. Bölgelere göre Malaklı Karabaş köpekleri arasındaki F_{ST} istatistiği (dik üçgen) ve gen göçü ($\log(Nm)$) (ters dik üçgen)
Table 5. The F_{ST} statistics (vertical triangle) and gene migration Nem (inverted vertical triangle) among Malaklı Karabaş dogs by regions

	KONYA	AKSARAY	Ş.KOÇHİSAR	NIĞDE	NEVŞEHİR	KAYSERİ	YOZGAT	ANKARA	TUZKÖY	AFYON
KONYA	***	1,65	1,68	1,73	1,66	2,26	2,95	0	1,08	0
AKSARAY	0,0055	***	0	2,41	1,51	1,77	1,47	0	1,01	0
Ş.KOÇHİSAR	0,0052	-0,0009	***	1,77	1,89	1,77	1,55	0	1,17	0
NIĞDE	0,0046	0,0010	0,0042	***	2,52	1,93	1,64	0	1,41	0
NEVŞEHİR	0,0054	0,0077	0,0032	0,0008	***	0	0	0	1,67	0
KAYSERİ	0,0014	0,0042	0,0042	0,0030	-0,0025	***	0	0	1,25	0
YOZGAT	0,0003	0,0084	0,0071	0,0057	-0,0042	-0,0080	***	0	1,19	1,40
ANKARA	-0,0008	-0,0022	-0,0009	-0,0022	-0,0075	-0,0058	-0,0103	***	2,19	0
TUZKÖY	0,0204	0,0236	0,0166	0,0095	0,0053	0,0138	0,0158	0,0016	***	1,04
AFYON	-0,0133	-0,0214	-0,0202	-0,0153	-0,0054	-0,0129	0,0098	-0,0215	0,0225	***

Tablo 6. Bölgelere göre Malaklı Karabaş köpekler arasındaki genetik uzaklık matrisi
Table 6. Genetic distance matrix among Malaklı Karabaş dogs by regions

	KONYA	AKSARAY	Ş.KOÇHİSAR	NIĞDE	NEVŞEHİR	KAYSERİ	YOZGAT	ANKARA	TUZKÖY	AFYON
KONYA	*****									
AKSARAY	0,0160	*****								
Ş.KOÇHİSAR	0,0287	0,0163	*****							
NIĞDE	0,0225	0,0125	0,0271	*****						
NEVŞEHİR	0,0237	0,0183	0,0269	0,0194	*****					
KAYSERİ	0,0190	0,0141	0,0265	0,0199	0,0160	*****				
YOZGAT	0,0398	0,0384	0,0500	0,0427	0,0353	0,0315	*****			
ANKARA	0,0319	0,0233	0,0364	0,0296	0,0261	0,0265	0,0430	*****		
TUZKÖY	0,0683	0,0625	0,0691	0,0569	0,0544	0,0608	0,0827	0,0633	*****	
AFYON	0,0403	0,0263	0,0389	0,0367	0,0453	0,0389	0,0763	0,0439	0,0959	*****

Tablo 7. Malaklı Karabaşlarda bölgelere göre toplam haplotip oranları ve haplogrup dağılımları
Table 7. Total haplotype ratios and haplogroup distributions of Malaklı Karabash population

Populasyon	N ABC(DEF)	nA(%toplama)	nB(%toplama)	nC(%toplama)	nHT	nHG
Konya	20 (1)	10 (47.6)	10 (47.6)	-	6	3
Aksaray	72 (1)	29 (39.7)	43 (58.9)	-	14	3
Niğde	21 (-)	11 (52.4)	9 (42.9)	1 (4.8)	14	4
Nevşehir	20 (1)	12 (57.1)	8 (38.1)	-	8	4
Kayseri	24 (1)	11(44.0)	10 (40.0)	3 (12.0)	10	5
Ş.Koçhisar	12 (-)	6 (50.0)	6 (50.0)	-	8	2
Ankara	6 (-)	3 (50.0)	3 (50.0)	-	3	2
Yozgat	5 (2)	3 (42.9)	1 (14.3)	1 (14.3)	5	4
Afyon	5 (-)	2 (40.0)	3 (60.0)	-	3	2
Tuzköy	5 (-)	1 (20.0)	3 (60.0)	1 (20.0)	3	3
Toplam	190 (6)	88 (44.9)	96 (49.0)	6 (3.1)	23	5

Köpekler için nükleotid dizileri için toplam polimorfik bölge sayısı (S), polimorfik bölge oranı (p_s), grup mutasyon oranı (Θ), nükleotid farklılıkları (π) ve Tajima D değeri hesaplanmış olup sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Malaklı Karabaşlarda Tajima Nötrallite Test Sonuçları
Table 8. Tajima Neutrality Test Results of Malaklı Karabash dogs

n	m	S	p_s	Θ	π	D
196	578	26	0.045	0.0077	0.0127	1.8086

Tartışma ve Sonuç

Canlı Ağırlık ve Vücut Ölçüleri: Malaklı Karabaş köpekler ile ilgili daha önce yapılmış herhangi bir bilimsel çalışma bulunmadığı için, bu çalışmada elde edilen morfolojik özelliklere ait veriler başta Kangal olmak üzere Akbaş ve Kars köpek genotipleri üzerinde yapılmış araştırmaların sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen canlı ağırlık, baş ve beden ölçülerine ait değerlerin Kangal (10, 12, 32, 40, 41, 42), Akbaş (7, 12, 41, 42) ve Kars (12, 21) köpek ırkları üzerinde yapılan araştırmalarda elde edilen değerlerden genellikle daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu da araştırma materyali köpeklerin genotipinden (daha iri yapılı olmalarından), daha iyi bakım – besleme şartlarına sahip olmalarından kaynaklanmış olabilir. Çoban köpeklerinde canlı ağırlık ve vücut büyüklüğünün fazla olması istenmektedir. Dolayısıyla Malaklı köpeklerde de bu yönde bir yetiştiricilik olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre vücut yapısı bakımından Malaklı köpeklerinin Kangal, Akbaş ve Kars çoban köpeklerinden daha iri yapılı köpekler olduğu söylenebilir.

Ayrıca, baş uzunluğunun yüz uzunluğuna oranının Malaklılarda daha yüksek olması, başın yüze göre daha uzun olduğunu göstermektedir. Cidago yüksekliğinin beden uzunluğuna oranı ise Kangal ırkında birin üzerinde (>1) değer alırken, Malaklılarda birin altında (<1) değer almaktadır. Dolayısıyla, vücut yapısının yandan görünüşü

Malaklılarda dikdörtgene (beden cidagoya göre daha uzun), Kangal'da ise kareye benzemektedir (beden uzunluğu cidago yüksekliğine eşit veya cidago biraz daha yüksek). Sağrı ile cidago yüksekliği kıyaslandığında ise Kangal'a benzer olarak sağrı cidagodan biraz daha yüksektir.

Genetik Analizler: Ortalama heterozigotluk değerinin en az Tuzköy ($0,756 \pm 0,033$), en fazla ise Yozgat ($0,828 \pm 0,024$) köpek populasyonunda olduğu belirlenmiştir. Heterozigotluğun Tuzköy populasyonunda diğer populasyonlara göre daha düşük olması bu bireylerin diğer populasyonlara göre daha kapalı yetiştirildiklerini düşündürmektedir.

Malaklı genotipi için hesaplanan heterozigotluk değerleri, farklı ırklar üzerinde yapılan araştırmalarda bildirilen (1, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 39) heterozigotluk değerlerinden yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi bu araştırmadaki köpeklerin birbiriyle akraba olmayan bireylerden seçilmiş olması, çok allelli lokusların seçilmesi ve / veya bu köpek populasyonuna yerli çoban köpeklerinden zaman zaman gen akışının olma olasılığı ile açıklanabilir.

Hesaplanan F istatistiklerine bakıldığında, ortalama F_{ST} değerinin çok düşük olması ve heterozigotluğun da çok yüksek olması bu populasyonun benzer genetik yapıya sahip olduğunu düşündürmektedir. Tajima D değerinin pozitif çıkması ise, populasyonda mutasyonların az olmasından, dengeli seçimden ve populasyonun azalmasından (daralmasından) kaynaklanabilir.

Sonuç olarak, bu araştırma ile Malaklı tipi köpeklerin Kangal ırkından daha iri bir baş ve bedene sahip olduğu, hem baş uzunluğunun yüz uzunluğuna oranı hem de cidago yüksekliğinin beden uzunluğuna oranı ile elde edilen değerlerle Kangal ırkından ayrıldığı belirlenmiştir. Dolayısıyla morfolojik özellikler bakımından Malaklı Karabaş köpekleri Kangal ırkından farklılıklar göstermektedir. Ayrıca yapılan genetik analizler Malaklı Karabaş köpek populasyonunun benzer genetik yapıya sahip olduğunu düşündürmektedir.

Kaynaklar

1. **Altet L, Francino O, Sánchez A** (2001): *Microsatellite polymorphism in closely related dogs*, J Hered, **92**, 276-279.
2. **Anonim** (2001): *SPSS Statistical Package in Social Science for Windows*. Statistical Innovations Inc., Serial Number 902 4147.
3. **Ardalan A, Kluetsch CFC, Zhang A, Erdogan M, Uhlen M, Houshmand M, Tepeli C, Ashtiani SRM, Savolainen P** (2011): *Comprehensive study of mtDNA among Southwest Asian dogs contradicts independent domestication of wolf, but implies dog-wolf hybridization*, Ecol Evol, **1**, 373-385.
4. **Arıtürk E** (1983): *Genel Zootečni. A. Ü. Veteriner Fakültesi Yayınları*: 395, Ankara.
5. **Atasoy F** (2010): *Köpek - Kedi Yetiştiriciliği Ders Notları*, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, Ankara.
6. **Atasoy F, Kanlı O** (2005): *Türk Çoban Köpeği Kangal*, 2. Baskı, Medisan Yayıncılık, No: 60, Ankara.
7. **Atasoy F, Uğurlu M, Özarslan B, Yakan A** (2011): *Halk elinde yetiştirilen Akbaş köpeklerinde canlı ağırlık ve vücut ölçüleri*, Ankara Üniv Vet Fak Derg, **58**, 213-215.
8. **Atasoy F, Erdoğan M, Yüceer B, Özarslan B, Kocakaya A** (2011): *Türk Mastifi morfolojik ve genetik özelliklerinin belirlenmesi ve bu köpeğin tanıtılması*, Broşür 1. Baskı, Medisan Yayınevi Ltd Şti., Ankara.
9. **Belkhir K, Borsa P, Chikhi L, Goudet J, Bonhomme F** (1996): *GENETIX 4.00 Windows™ Software for Population Genetics*, Laboratoire Genome, Populations, Intereactions, University of Montpellier, France.
10. **Daşkıran İ** (2007): *Body weight and some morphological characteristics of Kangal dogs*, J Anim Vet Adv, **6**, 368-370.
11. **Erdogan M, Ozbeyaz C** (2004): *Investigation of blood protein polymorphism and estimation of genetic distances in some dog breeds in Turkey*, Turk J Vet Anim Sci, **28**, 583-590.
12. **Erdoğan M, Tepeli C, Özbeyaz C, Dosay-Akbulut M, Uğuz C** (2012): *Comparison of some morphological characteristics of native Turkish dog breeds*. Eurasian J Vet Sci, **28**, 106-110.
13. **Erdoğan M, Tepeli C, Brenig B, Dosay-Akbulut M, Uğuz C, Savolainen P, Özbeyaz C** (2013): *Genetic variability among native dog breeds in Turkey*. Turk J Biol, **37**, 176-183.
14. **FCI** (1989): *Anatolian Shepherd Dog*, In: Federation Cynologique Internationale, Belgium.
15. **Hartl DL, Clark AG** (1989): *Principles of Population Genetics*, Second Edition, Sinaur Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts.
16. **Ichikawa Y, Takagi K, Tsumagari S, Ishihama K, Morita M, Kanemaki M, Takeishi M, Takahashi H** (2001): *Canine parentage testing based on microsatellite polymorphisms*, J Vet Med Sci, **63**, 1209-1213.
17. **Irion DN, Schaffer AL, Famula TR, Eggleston ML, Hughes SS, Pedersen NC** (2003): *Analysis of genetic variation in 28 dog breed populations with 100 microsatellite markers*, J Hered, **94**, 81-87.
18. **Irion DN, Schaffer AL, Grant S, Wilton AN, Pedersen NC** (2005): *Genetic variation analysis of the Bali street dog using microsatellites*, BMC Genetics, **6**, 1-13.
19. **Jordana J, Piedrafita J, Sanchez A** (1991): *Variabilidad Y relaciones geneticas de cinco poblaciones de la raza canina " Gos d'Atura "*, Prod Sanid Anim, **6**, 211-223.
20. **Jouquand S, Priat C, Hitte C, Lachaume P, Andre C, Galibert F** (2000): *Identification and characterization of a set of 100 tri- and dinucleotide microsatellites in the canine genome*, Anim Genet, **31**, 266-272.
21. **Kırmızıbayrak T** (2004): *Some morphological characteristics of Kars dogs*, Turk J Vet Anim Sci, **28**, 351-353.
22. **Kim KS, Tanabe Y, Park CK, Ha JH** (2001): *Genetic variability in East Asian dogs using microsatellite loci analysis*, J Hered, **92**, 398-403.
23. **Kobayashi R, Miyakawa H, Tanabe Y, Hashimoto Y, Ota K, Fraque MO** (1987): *Blood protein polymorphism in Bangladesh native dogs*, Report of the Society for Research on Native Livestock, **12**, 269-289.
24. **Koskinen MT, Bredbacka P** (2000): *Assessment of the population structure of five Finnish dog breeds with microsatellites*, Anim Genet, **31**, 310-317.
25. **Lachmann C** (1993): *Verteilung Genetischer Polymorphismen bei Einigen Deutschen Hunderassen*, Tierarztl, Hochsch., Diss., Hannover.
26. **Lüpke L, Distl O** (2005): *Microsatellite marker analysis of the genetic variability in Hanoverian hounds*, J Anim Breed Genet, **122**, 131-139.
27. **Miller MP** (1998): *TTPGA (Tools for Population Genetic Analysis) Version 1.3.*, Department of Biological Sciences, Northern Arizona University.
28. **Nei M** (1972): *Genetic distance between populations*, Am Nat, **106**, 283-292.
29. **Nei M** (1987): *Molecular Evolutionary Genetics*, Columbia University Press, New York.
30. **Nei M, Kumar S** (2000): *Molecular Evolution and Phylogenetics*, Oxford University Press, New York.
31. **Onar V, Özcan S, Pazvant G** (2001): *Skull typology of adult male Kangal dogs*, Anat Histol Embryol, **30**, 41-48.
32. **Özbeyaz C** (1994): *Kangal köpeklerinde bazı morfolojik özellikler*, Lalahan Hay Araşt Enst Derg, **34**, 38-46.
33. **Reynolds J, Weir BS, Cockerham CC** (1983): *Estimation of the coancestry coefficient: basis for a short-term genetic distance*, Genetics, **105**, 767-769.
34. **Sambrook J, Fritsch EF, Maniatis T** (1989): *Molecular Cloning: Laboratory Manual*. Cold Spring Harbor Press. Cold Spring Harbor, NY, USA.
35. **Sneath PHA, Sokal RR** (1973): *Taxonomy Structure, In Numerical Taxonomy, The Principle and Practice of Numerical Classification*, (ed. Kenedy, D. and Park, R.B.), W.H. Freeman, San Francisco, 134-230.
36. **Spira RH** (1991): *Canine Terminology*, Howell Book House Inc., Newyork, USA.
37. **Tajima F** (1989): *Statistical methods to test for nucleotide mutation hypothesis by DNA polymorphism*, Genetics, **123**, 585-595.
38. **Tamura K, Dudley J, Nei M, Kumar S** (2007): *MEGA4: Molecular evolutionary genetics analysis software version 4.0*, Mol Biol Evol, **24**, 1596-1599.
39. **Tanabe Y, Ota K, Ito S, Hashimoto Y, Sung YY, Ryu JK, Fraque MO** (1991): *Biochemical-genetic relationships among Asian and European dogs and the ancestry of the Japanese native dogs*, J Anim Breed Genet, **108**, 455-478.

40. **Tepeli C, Çetin O** (2000): *Kangal ırkı Türk çoban köpeklerinde büyüme bazı vücut ölçüleri ve döl verimi özelliklerinin belirlenmesi, I. Büyüme ve bazı vücut ölçüleri*, Veteriner Bilimler Dergisi, **16**, 5-16.
41. **Tepeli C, Çetin O** (2003): *A study on head measurements of Kangal and Akbas Turkish shepherd dogs*, J Vet Sci, **19**, 17-20.
42. **Tepeli C, Çetin O, İnal Ş, Kırıkçı K, Yılmaz A** (2003): *Kangal ve Akbaş ırkı Türk çoban köpeklerinde büyüme özellikleri*, Turk J Vet Anim Sci, **27**, 1011-1018.
43. **Weir BS, Cockerham CC** (1984): *Estimating F-statistics for the analysis of population*, Evolution, **38**, 1358-1370.
44. **Wright S** (1965): *The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating*, Evolution, **19**, 395-420.
45. **Wright S** (1978): *The Theory of Gene Frequencies, Evolution and The Genetics of Populations*, University Of Chicago Press, Vol. 4.

Geliş tarihi: 28.06.2013 / Kabul tarihi: 10.12.2013

Yazışma adresi:

Yrd. Doç. Dr. Banu Yüceer

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Zootekni Anabilim Dalı, 06110

Dışkapı/Ankara

e-mail: yuceerbanu@hotmail.com