

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***Columba livia domestica* (Evcil Güvercin)'nin
ADANA, BAYBURT, ÇORUM IRKLARININ
KARYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyolog Zeynep BURAK

Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Ali UZUN

Mayıs 2011

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Columba livia domestica (Evcil Güvercin)'nin
ADANA, BAYBURT, ÇORUM IRKLARININ
KARYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

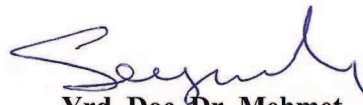
Biyolog Zeynep BURAK

Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ

Bu tez 17 /06 /2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.


Doç. Dr. Mustafa ARSLAN

Jüri Başkanı


Yrd. Doç. Dr. Mehmet
SAĞIROĞLU

Üye


Yrd. Doç. Dr. Ali UZUN

Üye

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesine ve çalışmaların yürütülmesinde yön veren, bilgi birikimi ile sürekli beni destekleyen ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen SAÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölüm Başkanı değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Ali UZUN'a, tez çalıŐması aŐamalarında bana yardımcı olan SAÜ Biyoloji EABD yüksek lisans öğrencisi Eda SARIAL'a, kuşların bakımında yardımını esirgemeyen Kocaeli "Onur Kuş Evi" Sahibi Feyzi DEĞİRMENCİ'ye, SAÜ Biyoloji Bölümü Öęretim Üyeleri'ne, Araştırma Görevlileri'ne ve maddi ve manevi olarak hep yanımda olan aileme teŐekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
SUMMARY.....	x
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ.....	1
1.1. Kromozomların Yapısı.....	3
1.2. Kromozom Morfolojisi.....	4
1.3. Literatür Özeti.....	5
BÖLÜM 2.	
MATERYAL VE METOD.....	11
2.1. Materyal.....	11
2.1.1. Adana ırkı.....	11
2.1.3. Bayburt ırkı.....	13
2.1.4. Çorum ırkı.....	14
2.2. Metod.....	15
2.2.1. Kullanılan kimyasal malzemeler.....	15
2.2.2. Karyotip preparatlarının hazırlanması.....	15
2.2.3. Kromozomların nisbi boylarının hesaplanması.....	16

2.2.4. Kromozomların sentromer konumlarına göre tanımlanması.....	17
2.2.5. Total haploid kromozom uzunluğunun hesaplanması.....	17
2.2.6. Karyogramların yapılışı.....	17
2.2.7. İdiogramların yapılışı.....	18
BÖLÜM 3.	
BULGULAR VE TARTIŞMA.....	19
3.1. Adana Irkının Karyolojik Özellikleri.....	19
3.2. Bayburt Irkının Karyolojik Özellikleri.....	21
3.3. Çorum Irkının Karyolojik Özellikleri.....	24
3.4. Irkların Karyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	26
KAYNAKLAR.....	32
ÖZGEÇMİŞ.....	37

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ark.	: Arkadaşları
C	: Kromozomun nisbi uzunluğu
CI	: Sentromer indeksi
dk	: Dakika
DNA	: Deoksiribo Nükleik Asit
HKU	: Total Haploid Kromozom Uzunluğu
İÖ	: İsa'dan Önce
KCL	: Potasyum Klorür
L	: Large (uzun kol)
kmh	: Saatte gidilen kilometre miktarı
M	: Molar
m	: Metasentrik
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
N	: Normalite
n	: Haploid kromozom sayısı
nm	: Nanometre (bir milimetrenin milyonda biri)
NOR	: Nükleolus Organizatör Bölgesi
p	: Petit (small, kısa kol)
pH	: Bir çözeltinin asitlik veya bazlık derecesi
q	: p'yi takip eden harf (uzun kol)
r	: Kromozom kol oranı
rpm	: Revolutions Per Minute (bir dakikadaki dönüş sayısı)
S	: Small (kısa kol)
sa	: Saat
sm	: Submetasentrik

st	: Subtelosentrik
t	: Telosentrik
W	: Kuşlarda dişi cinsiyet kromozomu
Z	: Kuşlarda erkek cinsiyet kromozomu
2n	: Diploid kromozom sayısı
μl	: Mikrolitre
μm	: Mikrometre (milimetrenin binde biri)

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.	Kromozom.....	1
Şekil 1.2.	Kromozom yapısı.....	3
Şekil 1.3.	Kromozom morfolojisi.....	4
Şekil 1.4.	Sentromer pozisyonuna göre kromozom tipleri.....	5
Şekil 2.1.	Adana ırkı.....	12
Şekil 2.2.	Bayburt ırkı.....	13
Şekil 2.3.	Çorum ırkı.....	14
Şekil 3.1.	Metafaz plak kromozomları (Adana ırkı).....	19
Şekil 3.2.	Karyogram (Adana).....	21
Şekil 3.3.	İdiogram (Adana).....	21
Şekil 3.4.	Metafaz plak kromozomları (Bayburt ırkı).....	22
Şekil 3.5.	Karyogram (Bayburt).....	23
Şekil 3.6.	İdiogram (Bayburt).....	23
Şekil 3.7.	Metafaz plak kromozomları (Çorum ırkı).....	24
Şekil 3.8.	Karyogram (Çorum).....	25
Şekil 3.9.	İdiogram (Çorum).....	26

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1.	Sentromer pozisyonuna göre kromozomların adlandırılması.....	17
Tablo 3.1.	Adana ırkına ait makrokromozom ölçümleri ve tipleri.....	20
Tablo 3.2.	Bayburt ırkına ait makrokromozom ölçümleri ve tipleri.....	23
Tablo 3.3.	Çorum ırkına ait makrokromozom ölçümleri ve tipleri.....	25
Tablo 3.4.	<i>Columba livia domestica</i> 'ya ait elde edilen sonuçlar ve literatürle karşılaştırılması.....	30
Tablo 3.5.	İrklar arasındaki karyolojik farklılıklar.....	31

ÖZET

Anahtar kelimeler: *Columba livia domestica*, Irk, Karyotip, Sitogenetik

Columbidae familyası Türkiye’de 8 tür ve 1 alttür ile temsil edilmektedir. *Columba livia domestica* yapılan ıslah çalışmaları ile farklı morfolojiye sahip pek çok ırka sahiptir.

Bu çalışmada *Columba livia domestica* alttürüne ait Adana, Bayburt ve Çorum ırklarının karyolojik analizleri yapılmıştır. Karyolojik analizlerde tüy kökünden elde edilen preparatlar kullanılmıştır. Irkların diploid kromozom sayısı $2n=80$ bulunmuştur. Her bir ırkta 9 çift makrokromozom tespit edilmiştir.

A COMPARATIVE STUDY OF THE KARYOLOGICAL ANALYSIS OF *Columba livia domestica* (*Columba livia f. dom.*)'s ADANA, BAYBURT, CORUM RACES

SUMMARY

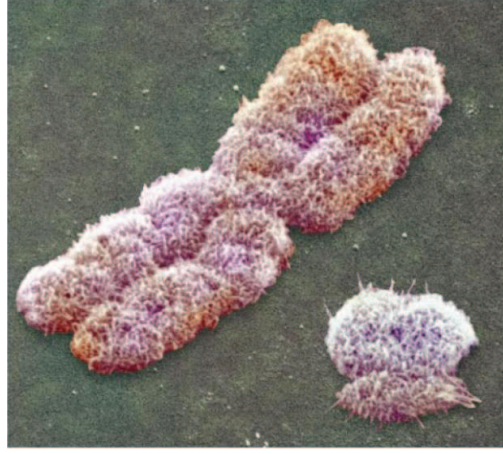
Key Words: *Columba livia domestica*, Race, Karyotype, Cytogenetic

The family of Columbidae is represented with 8 species and 1 subspecies (*Columba livia domestica*) in Turkey. *Columba livia domestica* has a lot of races which are different morphologies with the studies of culture from this subspecies.

In this study, karyological analyses of *Columba livia domestica*'s Adana, Bayburt and Corum races were studied. Karyotype analysis were carried out with feather pulp cells. Races are found to be diploid with $2n=80$ chromosomes. The karyotypes of these races consist of 9 pairs macrochromosomes.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Kromozomlar ilk defa 1840 yılında botanikçi HOFMEİSTER tarafından *Tradescantia* cinsi bitkisinin polen hücrelerinde görülmüş ve 1888 yılında VALDEYER tarafından da kromozom adı verilmiştir (Şekil 1.1). DNA; gen dizileriyle birlikte kromozomlar halinde düzenlenmiştir [1].



Şekil 1.1. Kromozom [2]

Eşeyli üreme gösteren canlılarda bir bireyin hücrelerindeki kromozom sayısı, bulunduğu hücre çeşidine göre değişmektedir. Örneğin yüksek yapılı bitki ve hayvanların eşey hücrelerinde her bir kromozom çeşidinden sadece bir adet bulunur. Buna göre eşey hücrelerindeki kromozomlar o canlının “haploit” kromozom sayısını oluşturur. Eşey hücrelerindeki kromozom sayısına “takım” ya da “genom” adı verilir ve kısaca “n” harfiyle gösterilir. Buna karşılık eşey hücreleri dışında kalan vücut hücrelerinde (somatik hücrelerde) her bir kromozom çeşidinden iki tane bulunur, bunlara homolog kromozom denir. Döllenme sırasında, homolog kromozomlardan biri anadan diğeri ise babadan gelir. Bu hücrelerde taşınan kromozom sayısına “diploit kromozom sayısı” denir. İki kromozom takımı bulunduğunu belli etmek için de kısaca “2n” olarak gösterilir [3].

Diploit bir organizmanın somatik hücrelerindeki kromozomlar bir başka açıdan da şu şekilde adlandırılabilir; diploitlerde daima birer çift bulunan ve biçimleri aynı olanlara “otozom” kromozom; canlının eşeyine göre biçimleri aynı veya farklı olabilir, bunlara da “gonozom” (eşey kromozomları) adı verilir. Ozotomlar sayı ile belirtilirken gonozomlar “X” ve “Y” harfleriyle gösterilirler [3].

Kromozom sayısı ile canlının gelişmişlik düzeyi arasında hiçbir bağlantı yoktur. *Asgaris megaloccephala* (at solucanı)’da $2n=2$, bir tür eğreltide $2n=500$, insanda $2n=46$ ’dır. Bazı küçük memelilerde tür içinde de kromozom sayısı farklı olabilir. Örneğin; *Spalax* (körfare) cinsi içerisindeki türlerde, $2n$ kromozom sayısı 38’den 62’ye kadar farklı sayılarda olabilmektedir [4]. Bunun yanında; *Allactaga* (araptavşanı) cinsine ait türlerde ise $2n=48$ ’dir [5].

Kromozomların sayısı, uzunluğu ve şekli tür içinde sabit, akraba türler arasında benzerdir. Bununla birlikte, bazı nadir durumlarda aynı türün popülasyonu içinde ve akraba türler arasında kromozom sayı ve yapısında farklılıklar bulunmuştur [6].

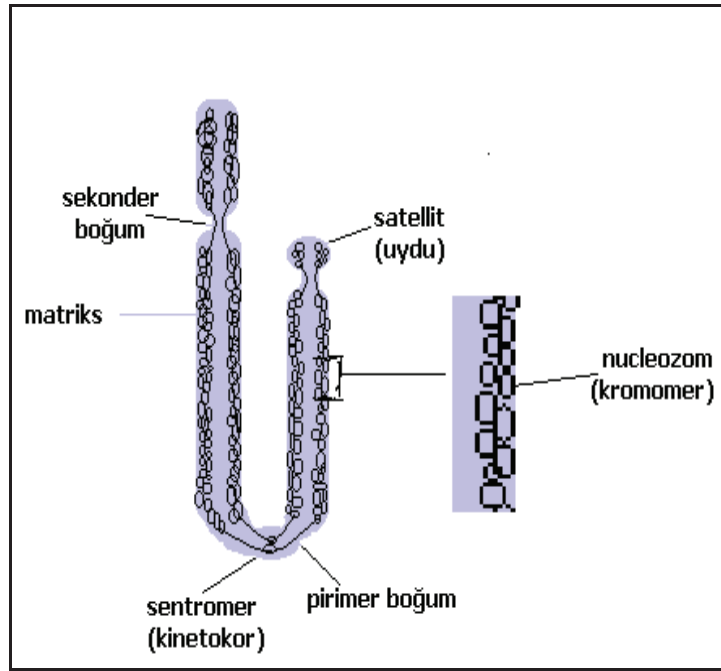
İnsanların evcilleştirdiği bilinen ilk kuş güvercindir. Paleartik bölgenin batısında yaşayan kaya güvercininden evcilleştirilen bu kuşların ortaya çıkış tarihi İÖ 4500’lere kadar uzanır. İlk evcilleştirildiği dönemden günümüze kadar geçen süre içinde yüzlerce evcil güvercin soyu geliştirilmiştir. Bunlar ya görünüşlerinin güzelliği için ya uçuş ve yön bulma özellikleri için ya da eti için yetiştirilir. Özellikle uzun süre uçabilme ve salındığı yere dönme özelliklerinden çok eskiden beri yararlanılmıştır. Bu amaçla yetiştirilen ve posta güvercini olarak bilinen soy, atası kaya güvercinine çok benzer. Ama ondan biraz daha iridir.

Türkiye’de güvercin yetiştiriciliği hemen hemen her yerde yapılmakla birlikte özellikle Mardin, Şanlıurfa gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinde yaygındır [7].

1.1. Kromozomların Yapısı

Mitotik kromozomlar, metafaz safhasında en kısa ve en kalın halde bulunurlar. Bu esnada DNA replikasyonu tamamlanmış olduğundan, her bir metafaz kromozomu iki kardeş kromatidin sentromer aracılığı ile birbirine bağlanmasından oluşur. Her bir kromozom için sentromerin (primer boğum) yeri karakteristiktir ve karyotip çalışmalarında her bir elemanın tanımlanmasında kullanılan özelliklerden birisidir. Sentromer, belli bir DNA dizisine (tekrarlayan) sahip olup, spesifik proteinler de bu yapıda yer almaktadır.

Sentromer hücre bölünmesi esnasında iğ ipliklerinin tutunduğu kinetokor yapısının kromozoma bağlandığı yerdir. Her bir kromozomda iki adet bulunan kinetokor, kardeş kromatidlerin karşılıklı kutuplara çekilmesini sağlamaktadır [8] (Şekil 1.2).



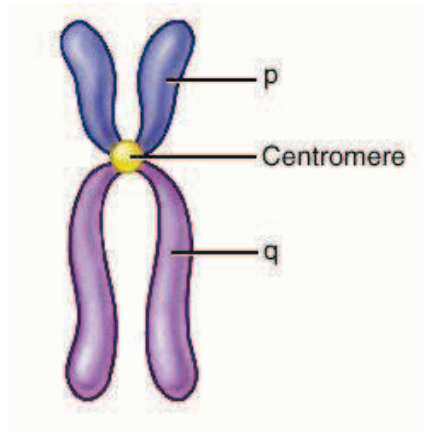
Şekil 1.2. Kromozom yapısı [9]

Sentromerin yeri her kromozom için karakteristiktir. Bu nedenle 2 kol arasındaki oran her kromozom için belirli ve değişmezdir. Her türün kromozomlarının şekli, büyüklüğü ve sayısı aynıdır. Bu özellik karyotip çalışmalarında türlerin karşılaştırılmasında kullanılır [1].

Bazı kromozomlarda sentromere ek olarak ikinci bir boğum bulunur ki bu sekonder boğum adı verilir. Sekonder boğumlar telofaz sırasında nukleolusun oluşumundan sorumlu olan kısımlardır [10]. Ayrıca sekonder boğumlar ribozomal RNA sentezini de gerçekleştirmektedir. Sekonder boğumların üst kısmında satellit bulunur. Sekonder boğumların, satellitlerin ve primer boğumların yeri tür içinde değişmezdir ve bu sebeple türlerin genomik yapılarının analizinde önemli kriterlerdir [11], [12].

1.2. Kromozom Morfolojisi

Kromozomlar; “p” ve “q” kollarına sahiptir. P (petit=small) kısa kolu, q uzun kolu sembolize eder (Şekil 1.3).

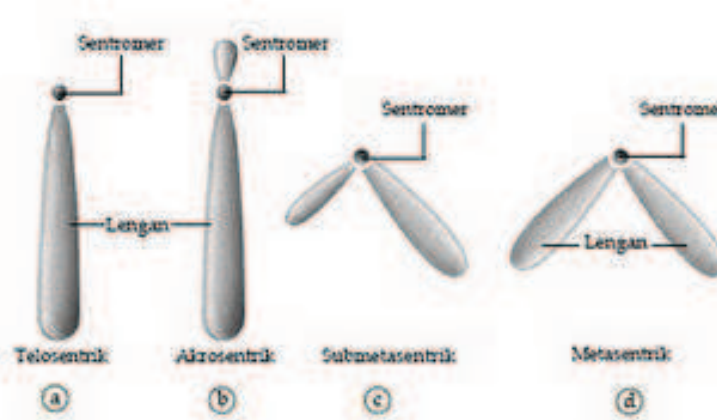


Şekil 1.3. Kromozom morfolojisi [13]

Kromozomlar sentromer pozisyonuna göre farklı isimler alırlar (Şekil 1.4):

1. Metasentrik Kromozomlar: Sentromeri ortada olan kromozomlardır.
2. Submetasentrik Kromozomlar: Sentromeri kromozomun p kolunun q kolunun hemen hemen yarısı olacak şekilde yerleşmesidir. Diğer bir ifadeyle; sentromer pozisyonunun akrosentrik ve metasentrik kromozomlar arasında bulunması durumudur.
3. Akrosentrik Kromozomlar: Sentromerin bir uca daha yakın olduğu kromozomlardır. Bu tip kromozomlarda p kolu ya belirgin değil veya q kolunun üstünde çok küçük bir çıkıntı şeklindedir.

4. Telosentrik Kromozomlar: Sentromerin en uçta olduğu kromozomlardır [14].



Şekil 1.4. Sentromer pozisyonuna göre kromozom tipleri [15]

1.3. Literatür Özeti

Flemming 1882’de ilk kromozom çizimlerini yayımlamış, 1888’de ise ilk kez Waldeyer “kromozom” terimini kullanmıştır [16].

Guyer (1902), *Columba alba* ve *Turtur risorius* türlerinin kesit alma yöntemiyle elde ettiği preparatlardan erkek üreme hücrelerini karşılaştırmış ve türlerin üreme hücreleri arasında fark olmadığını göstermiştir [17].

Miller (1938), kuşların kromozom takımının bir kısmı oldukça büyük, 3-7 μm ve diğer kısmı genelde de büyük bir kısmı çok küçük, 0.3-3 μm kromozomlardan oluştuğunu belirtmiştir. Bunlar genellikle makro ve mikrokromozomlar olarak isimlendirilir. Hücrelere fiksasyondan önce herhangi bir ön muamele yapmadan kromozomların morfoloji ve sayısını analiz etmek çok zordur [18].

Yamashina ve Makino (1946) ve Makino ve ark. (1956), güvercin kromozomlarını klasik testis metodu ile çalışmışlardır [19], [20].

Sandnes (1954), kuş karyolojisinde tüy, kemik iliği, kan ve diğer dokuların kullanımına bağlı olarak farklı pek çok yöntem geliştirildiğini belirtmiştir. Tüy köklerinin kullanılarak ilk karyotip tanımlama Sandnes tarafından yapılmıştır [21].

Galton ve Bredbury (1966), güvercin kromozomlarında 16 makrokromozom olduğunu kaydetmişlerdir. *Columba livia domestica*'da W kromozomunu 6. ve 7. çiftlerin arasında metasentrik ya da submetasentrik olarak tanımlamışlardır [22].

Ohno (1969), mikrokromozomlar ayrıca bazı sürüngenlerde de bulunduğunu belirtmiştir [23].

Itoh ve ark. (1969), 14 kuş türünün kromozom analizlerini yapmışlardır. *Columba livia domestica* için kemik iliği ve *Streptopelia risoria*, *Geopelia cuneata* için ise klasik testis ayırma metodunu kullanmışlardır. *Columba livia domestica*'nın diploid sayıda ve 80 kromozoma sahip olduğunu bulmuşlardır. Evcil güvercinin kromozom sayısı 77 ila 81 arasında değişmektedir. Çünkü mikrokromozom incelemesi zordur. 18 makrokromozoma sahip olduğu belirlenmiştir. 1-5 arası kromozom çiftleri görünüşte birbirine benzemektedir. İlk 3 çift çok kolay bir şekilde büyüklük ve şekil olarak kolayca tanınabilir. 1 ve 2 nolu çiftler submetasentrik, 3. çift subtelosentrik ya da telosentrik, 4 ve 5 submetasentrik, 5. kromozomda sentromer 4.'ye göre daha merkezdedir [24].

Takagi ve Sasaki (1974), Columbiformes takımını da içeren 12 takım, 48 tür ve 6 alttürün G bantlama tekniği ile karyotiplerini karşılaştırmışlardır. Accipitridae familyası haricinde diğer tüm türler birkaç çift makrokromozom ve bir seri mikrokromozomlar ile tipik kuş karyotipini göstermiştir. *Columba livia*'nın kromozom sayısını $2n=80$ olarak bulmuşlardır, 12 çift makrokromozom kaydetmişlerdir [25].

Stock ve Mengden (1975), kuşlar üzerine yapılan sitogenetik çalışmaların genellikle makrokromozomlar üzerine yoğunlaştığını belirtmişlerdir [26].

Ansari ve Dipika (1979), Columbidae familyasına ait *Treron phoenicoptera* türü karyotipik olarak incelemiş ve 7 çift makrokromozom ve 30 çift mikrokromozomdan oluştuğunu bildirmişlerdir. Kromozom 1 ve 2'nin her ikisinin de dimorfik formda oldukları bulunmuştur ve populasyon içi bu varyasyon tartışılmıştır [27].

Tegelstrom ve Rytman (1981), kuşlarda diploid kromozom sayısı (Falconiformes hariç) 40'dan (*Burhinus oedicnemus*) 126'ya (*Upopa epops*) kadar değişmekte, en fazla 80 civarında yoğunlaşmakta ve türlerin % 61'i diploid sayıda 78 ila 82 arasında kromozoma sahip olduğunu belirlemişlerdir. Kuşlarda (Falconiformes hariç) haploid makrokromozom sayısı 5 ila 14 arasında değişmekte ve 9 civarında yoğunlaşmaktadır. Günümüze kadar incelenen türlerin % 70'i 7 ila 9 makrokromozoma sahiptir. Mikrokromozom sayısı ortalama 64 olacak şekilde 16'dan 114'e kadar değişmektedir. İncelenen türlerin % 73'ü 60 ila 68 arasında değişen mikrokromozoma sahiptir.

Çok sayıda mikrokromozoma sahip olan kuşlarda en küçük makrokromozomlar genellikle (% 79.6) telosentrik, fakat az sayıda mikrokromozoma sahip kuşlarda en küçük makrokromozomlar % 50.0'sinde metasentrik ya da % 15.5'inde submetasentriktir.

Mikrokromozom sayısının zor belirlenmesinin iki nedeni vardır. Birincisi, makro ve mikrokromozom ayrımı için kabul edilmiş herhangi bir kural yoktur. İkincisi, küçük olan mikrokromozomların ışık mikroskopunda sayması dört nedenden dolayı zordur. Birincisi, hücre süspansiyonu saydam zemin üzerinde durdurulduğunda mikrokromozomlar metafazdan kaçabilir. İkincisi, mikrokromozomlar makrokromozomların kenarlarında kalmış olabilirler. Üçüncüsü, mikrokromozomlar birbirlerinden ayırt edilemez şekilde uzanmış olabilirler. Dördüncüsü ise kullanılan boya ile oluşan küçük noktalar ve lekeli kalıntılar mikrokromozommuş gibi yanlış fikir verebilirler [28].

Tegelström ve Rytman (1981), içlerinde *Columba livia*'nın da bulunduğu farklı familyalara ait 234 türü incelemişler, makro ve mikrokromozom arasındaki korelasyon oranlarını karşılaştırmışlardır [28].

Shields (1982), omurgalılar içinde aves sınıfının morfolojik ve genetik olarak birkaç ayırıcı özelliğe sahip olduğunu ve 1982'de kuşların sadece % 3'lük kısmının karyotipinin belirlenmiş olduğunu bildirmiştir [29].

Belterman ve Boer (1984), 39'unun sitolojiye yeni karyotip kaydı olan toplam 55 tür incelemişlerdir. Columbiformes takımına ait *G. scheepmakeri* ilk kez çalışılmıştır [30].

Lucca (1984), Columbiformes takımından Columbidae familyasına ait 14 türü G ve C bantlama yöntemlerini kullanarak karyotiplemiştir. Z kromozomunun morfolojisi ve nispi uzunluğu tüm türlerde yaklaşık aynı bulunmuştur. Fakat W kromozomu farklılık göstermiştir. Türlerde G ve C bantlama, nispi uzunluk ve kol oranları Columbiformes'de 3, 4 ve 5. kromozom çiftlerinin değişmediğini göstermiştir [31].

Cox ve James (1984) ve Schmutz ve Prus (1986), ergin birey tüylerinde sınırlı büyümeye bağlı olarak mitoz hızının düşük olması, tüylerin maya kontaminasyonuna maruz kalabilmesi, bazı türlerde uygun büyüklüğe ulaşmış tüylerin bulunmaması tüy ezme yönteminin dezavantajları olduğunu belirtmişlerdir [32], [33].

Cox ve James (1984), erginlerde tüy büyümesinin sınırlı olması mitotik indeksi (bölünmekte olan hücre sayısı/toplam hücre sayısı) önemli ölçüde düşürebildiğini ve kaliteli metafaz hücrelerinin elde edilmesini zorlaştırdığını belirtmişlerdir [32].

Christidis (1985) ve Prus ve Schmutz (1986), kuş karyotip çalışmalarına dokulardan kesit alarak başladığını, fakat kromozom sayısı ve morfolojisi açısından sonuçlar tatmin edici olmadığını belirtmişlerdir. 1950'lerde hipotonik solüsyonun, fitohemaglutinin ve kolşemidin keşfi ve kullanılmaya başlanması ile beraber sitogenetik çalışmalar hız kazanmış ve ezme yöntemi kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntem özellikle sınırlı laboratuvar koşullarında bile kolayca uygulanabilir. Basit, numunelerin santrifüjünün zorunlu olmadığı, fazla araç gerektirmeyen ve hızlı bir yöntemdir. Özellikle nesli tükenme tehlikesi taşıyan ve kan yönteminin uygulanamadığı küçük türlerde kullanılmaktadır. Örneklerle canlı olarak çalışılması ve aynı bireyden pek çok preparat hazırlanması diğer avantajlı yönleridir [34], [35].

Small (1991), kuşlarda nukleolus organizatör bölgelerinin (NOR) mikrokromozomlar üzerinde bulunması nedeniyle kuşların karyotiplenmesinde mikrokromozomlarda çok önemli olduğunu belirtmiştir [36].

Lucca (1992), Brezilya kuşlarının sadece % 10'unun karyotipinin bilindiğini bildirmiştir [37].

Bloom, Delany ve Muscarella (1993), 1950'lerde mikrokromozomların gerçek kromozomlar olarak düşünülmediğini, günümüzde sentromeri, telomer ve hetero ve ökromatik bölgeleriyle normal bir kromozomun fonksiyonlarına ve yapısına sahip olduklarını belirtmişlerdir [38].

Small ve ark. (1993), white-winged dove'un 5 çift makrokromozoma sahip olduğunu bulmuşlardır. Kromozom sayısı 84 ila 88 arasında değişmektedir. Mitotik kromozomların boyları $7.7 \mu\text{m} < 1.0 \mu\text{m}$ arasında değişmektedir [39].

Ellegren ve Sheldon (1997), Z ve W kromozomları büyüklük olarak önemli derecede birbirinden farklıysa kromozom analizlerinde eşeyi belirleme büyük önem gerektirdiğini belirtmişlerdir [40].

Cramp (1998), Columbiformes takımının 42 cinse ait yaklaşık 300 türü olup bunlardan 4 cinse (*Columba*, *Streptopelia*, *Oena*, *Zenaido*) ait 14 tür Batı Palearktik'de dağılım gösterdiğini belirtmiştir [41].

Basrur, Nambiar ve King (1998), kuş karyotipleri makro ve mikrokromozomlardan oluştuğunu, mikrokromozomlar büyüklük olarak çok küçük ve genelde diploid sayıdaki türlerde çok fazla sayıda görüldüğünü belirtmişlerdir. Bu kromozomlar çoğunlukla birbirinden ayırt edilemezler [42].

Ellegren (2000), kuşlar üzerine yapılan sitogenetik çalışmaların eşey kromozomları üzerine yoğunlaştığını bildirmiştir [43].

Oliveira (2000), C bantlama tekniğinin kullanımı uzun kolunun tamamı heterokromatin olan W kromozomunun belirlenmesine yardımcı olduğunu belirtmiştir [44].

Balkan ve Karakaş (2006), *Columba livia domestica*'nın metafaz plaklarını lenfosit kan kültürü yöntemiyle elde etmişlerdir. Kromozom sayısı $2n=80$ bulunmuştur [45].

Douaud ve ark. (2008), mikrokromozomların gence zengin ve kuş genomlarında önemli bileşenler olduğunu gösteren tavuk genom projesini çalışmışlardır [46].

Rao ve ark. (2008), *Columba livia domestica*'nın karyotipini $2N=80=28M+2ST+48T+Zm+Wm$ bulmuşlardır. 10 çift makrokromozom ve 30 çift mikrokromozom içerir. Z ve W kromozomları *Columba livia*'da olduğu gibi metasentriktir. Z ve W kromozomları 4. kromozomda yer alırlar [47].

Uygun (2009), Columbidae familyasına ait *Columba livia*, *Streptopelia decaocta* ve *Streptopelia senegalensis*'in karyolojik analizleri için tüy kökü dokusunu kullanmıştır. Diploid kromozom sayıları *Columba livia*'nın $2n=80$ (9 çift makrokromozom ve 31 çift mikrokromozom) olduğu tespit edilmiştir [48].

Karyoloji, canlı türlerine ait kalıtım materyalinin morfolojik ve yapısal analizlerine dayalı bir çalışma sahasıdır. Bu şekilde tür ve alttür düzeyinde sistematikte yaşanan sorunların çözülmesi ve filogenetik sürecin belirlenmesine katkı sağlanmış olur. Bazen bazı türlerin dış özellikleri ile cinsiyetlerini belirlemek çok zordur. Bu yüzden eşey tayini birçok hayvanat bahçesi ve çiftlikte kromozom gözlemlerine dayanır [49].

Bu çalışmada ülkemizin farklı coğrafik özelliklerine sahip bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan Adana, Bayburt ve Çorum ırklarının karyolojik özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Islah çalışmalarının alttürün ırkları arasında kromozom morfolojisi ve sayısı açısından etkisi ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve bu sürece farklı coğrafik bölgelerin etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

BÖLÜM 2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Örnekler lisanslı kuş pazarlarından temin edilmiştir. Irklar belirlenirken farklı bölgelerden seçilmesine dikkat edilmiştir. *Columba livia domestica* aves sınıfına ait evcilleştirilmiş bir alt türdür [50]. *Columbiformes* takımının *Columbidae* (güvercingiller) familyası dünya üzerinde 300'den fazla türü temsil etmektedir [51].

Bütün zoocoğrafik bölgelerde bulunan bu türlerin üçte ikisi Oryantal bölge, Avustralya ve Büyük Okyanus'un batısındaki adalarda, diğerleri Etiyopyen ve Neotropikal bölgede ve çok azı da Palearktik bölgede yaşar.

Columbidae familyası politipiktir. Yeryüzünün hemen her yerinde yayılmış olan altfamilyanın tohum ve meyveyle beslenen üyeleri çoğunlukla toplu halde yaşar. Bazıları yerde, bazıları da kısmen ya da tümüyle ağaçlarda besin arar. Tüpleri genellikle boz, siyah ve kahverenginin tonlarındadır. Bazı türlerde yanardöner lekeler bulunur [7].

2.1.1. Adana ırkı

Dünyada "Adana Dewlap" adı ile bilinir. Almanya'da "Adana wammen" ya da "kupeli dewlap" adı ile tanınırlar. Ülkemizde ağırlıklı olarak Çukurova bölgesinde yetiştirilmektedirler. Adana, Ceyhan, Mersin, Tarsus gibi yerleşim birimlerimizde yoğun olarak bulunurlar. Bilindiği üzere çeşitli renklerde ve boylarda olan bu ırk, bazı yöresel özellikleri dışında aynı karakteri taşımaktadır. Yüksek uçup, hızlı kanat çırpıp, 2 ya da 3'lü havalanma ve hızlı iniş karakteristik özellikleridir. Yetiştiriciler tarafından aranan özelliklerinin başında yüksek uçuş ve hızlı iniş gelmektedir. Yaşam süresi 11-13 yıl ve performanslı uçuş süresi 8-9 yıldır.

Çok karakteristik bir kafa biçimleri vardır. Alın kemikleri gagadan itibaren düz devam ediyormuşçasına uzanır. Alın çukurluğu yoktur. Kafanın üzerinde biraz düzlük bulunur ve bu tip de olanlar “çekiç kafa” olarak adlandırılırlar. Boyunları biraz kalın ve uzundur. Boynun altında bu güvercinlere klasik biçimini veren gerdan yer alır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Adana ırkı [52]

Gerdan boyun derisinin belirgin ve sarkık biçimde olmasına verilen isimdir. Bu güvercinlerde gerdan hemen gaganın altından başlar ve gaga ile gerdan arasında çukurluk bulunmaz. Bacaklar yay gibi durur. Göz renkleri genellikle kırmızı, koyu portakal ve tonlarıdır. Bazen çakır gözlü olanlarına da rastlanır. Bu güvercinlerin ayakları biraz uzun ve paçasızdır. Kanatlarda baştan itibaren 8 ya da 9 telek beyaz olmak durumundadır [52].

2.1.2. Bayburt ırkı

Bayburt merkez ve köylerinde, komşu vilayet Gümüşhane'de ve İstanbul'da ikamet eden Bayburtlu kuşçular tarafından sesi için bakılan bir güvercin çeşididir. Bu ırk başının arka tarafında kulaktan kulağa (takka) yani kukulu olması, başının ön tarafında burnunun üzerinde perçem olması nedeniyle çift kukul olarak adlandırılmaktadır. Ön perçemi olmayıp arka kukulu olan kuşlar tek kukul olarak adlandırılmaktadır. Bayburt ırkı tamamen yerlidir. Erkek kuşların gagaları dişi kuşlara nazaran biraz daha kalın ve geniştir. Siyah (kahverengine yakın) ve beyaz olmak üzere iki renk gaga çeşidi vardır. Gözleri ise açık ve koyu renkte olup, siyah beyaz karışımı veya portakal rengine yakındır. Ayaklar kırmızı renkte ve paçasızdır. Ancak parmakları kapatmayacak şekilde çok hafif paçası (tüyü) olanlar da vardır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Bayburt ırkı [53]

Bu kuşlar yetiştirme tarzına göre genellikle ürkektir ve kanatlarını kuyruk üzerinde taşırlar. Bayburt ırkında aranan özellik sesinin güzel olmasıdır. Renk veya diğer karakteristik özelliklerinin pek ehemmiyeti yoktur [54].

2.1.3. Çorum ırkı

Türkiye'nin Çorum iline has bir güvercin ırkıdır (Şekil 2.3). Paçası olmadığı için, bu kuşa çıplak adı da verilir [55].



Şekil 2.3. Çorum ırkı [56]

Uçarken takla atan ve oyun yapan çorum çıplakları performans kuşlarıdır. Irkın köken olarak ne kadar eskiye gittiği konusunda net bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak bu ırkın Hititler döneminden bu yana Anadolu'nun önemli şehirlerinden biri olan Çorum ilinden kaynaklandığı konusunda bir kuşku yoktur.

Yetiştirildikleri yuvalarına çabuk adapte olmasıyla tanınan bu güvercinler, yetiştirildiği evi kolay unutmama eğilimindedirler. Bu nedenle 4-5 yıl aradan sonra bile ilk evine dönen kuşlar olduğu bilinmektedir. Hastalıklara karşı dayanıklıdır. Yavru verimlilikleri oldukça iyidir. İyi bir yavru bakıcısıdır. Diğer ırklara göre daha az yem tüketiyor olmaları ise ekonomik bir özellikleridir [57].

2.2. Metod

Bu çalışmada preparasyon ve karyolojik analizlerde Giannoni ve ark. [58]'nin yönteminden yararlanılmıştır.

2.2.1. Kullanılan kimyasal malzemeler

Ham's F10: Vücut dışında, in vitro ya da kültür ortamında yaşatılan canlı doku parçaları için besiyeridir [59].

Fetal Bovine Serum: Genellikle ökaryotik hücrelerin in vitro hücre kültürleri için besiyeri tamamlayıcısı olarak kullanılmaktadır [60].

Phytohemaglutinin: Özellikle Leguminous (baklagiller) familyasındaki bitkilerde bulunan bir lektindir. Lektin hücre metabolizmasında mitozu uyarır [61].

Kolşisin: Hücre bölünmesini durdurur. Özellikle kanser tedavisinde kullanılmakta olan alkaloid antibiyotiktir [62].

Metanol Asetik Asit: Tespit amacıyla kullanılır.

Depex: Preparatları kalıcı hale getirmek için kullanılır.

2.2.2. Karyotip preparatlarının hazırlanması

Lamlar 1 N asetik asitte 24 saat bekletilerek temizlenir. 8 ml Ham's F10, 1.6 ml (%20'lik) Fetal Bovine Serum ve 0.4 ml Phytohemaglutinin'den oluşan besiyeri hazırlanır. Sağlıklı yetişkin kuşların kuyruk tüylerinden 5-6 adet kopartılır. Yeni tüylerin çıkması için 14-15 gün beklenir. Yeni çıkan tüyler mitotik aktivite açısından avantajlıdır [63].

Yeni çıkan tüylerin uç pulpa kısmı ezilerek önceden hazırlanmış besiyerine ekilir. Hazırlanan besiyeri 39 °C etüvde 4 saat inkübe edilir.

Etüvden alınan tüplerin her birine 0.5 mg/ml'lik kolşisinden 40 µl eklenir ve 2 sa yine 39 °C'deki etüvde bekletilir. 2. saatin sonunda tüpler 2000 rpm'de 5 dk santrifüj edilir.

Santrifüj sonrası tüplerdeki süpernatant kısım atılır. Tüplere % 0.0075 M KCL çözeltisinden 5 ml vortexte yavaş yavaş eklenir. Tüpler aynı sıcaklıktaki etüvde 30 dk bekletilir. Etüvden alınan tüpler 2000 rpm'de 5 dk santrifüj edilerek süpernatant kısımları atılır. Tüplere (3:1) oranında hazırlanmış metanol asetik asitten 5'er ml vortexte yavaş yavaş eklenir ve bu işlem 3 kez fikse edilir. Son fiksasyon işleminin ardından tüplerin dip kısmında kalan çökelti yaklaşık 1m yükseklikten pipetaj ile lamlar üzerine farklı alanlara damlatılır.

Hazırlanan lamlar 24 sa oda sıcaklığında kurutulur. Kuruyan preparatlar %5'lik Giemsa boyası ile 17-20 dk boyanır. Boyadan çıkartılan lamların arka yüzleri saf sudan geçirilerek yıkanır. Boyanan preparatlar 24 sa oda sıcaklığında bekletilir. Oda sıcaklığında kurutulan preparatlar depex ile daimi preparat haline getirilir ve mikroskopik incelemeye hazır hale gelmiş olur.

2.2.3. Kromozomların nisbi boylarının hesaplanması

Kromozomların morfometrik hesaplamaları için aşağıdaki formüller kullanılmıştır [12].

$$\text{Sentromer indeksi (CI)} = \frac{\text{Kısa kol uzunluğu (S)}}{\text{Kromozomun nisbi uzunluğu}} \times 100$$

$$\text{Kol oranı (r)} = \frac{\text{Kromozomun uzun kol uzunluğu (L)}}{\text{Kromozomun kısa kol uzunluğu (S)}}$$

$$\text{Nisbi uzunluk} = \frac{\text{Kromozomun toplam uzunluğu}}{\text{Haploid kromozomların toplam uzunluğu}} \times 100$$

2.2.4. Kromozomların sentromer konumlarına göre tanımlanması

Kromozomlar sentromerik pozisyonlarına göre adlandırılırlar (Tablo2.2) [64]. Homolog kromozomlar ise toplam boy, nisbi boy ve kol oranı aynı veya birbirine yakın olanlara göre belirlenmiştir.

Tablo 2.1. Sentromer pozisyonuna göre kromozomların adlandırılması

Sentromerik pozisyon	Kol oranı (r)	Kromozom sembolü	Kromozom Tipi
Median Bölgesi	1-1.7	m	metasentrik
Submedian	1.7-3.0	sm	submetasentrik
Subterminal	3.0-7.0	st	subtelosentrik
Terminal Bölgesi	7.0	t	telosentrik

2.2.5. Total haploid kromozom uzunluğunun (HKU) hesaplanması

Kromozomların ölçülmesi iyi yayılmış preparasyonlarda iyi kontrastlı ve dış hatları keskin bir şekilde görülen kromozomlarla yapılmıştır. Kromozomların dış hatları ve sentromer pozisyonları dijital kumpas ile ölçülmüştür. Objektif mikrometre ölçeği aynı mikroskoptan fotoğraflanmış ve dijital kumpas ile ölçülerek ölçüm sonuçları mikrona (μ) çevrilerek tüm haploid kromozom setinin toplam uzunlukları hesaplanmıştır.

2.2.6. Karyogramların yapılışı

Karyogram için görüntü kalitesi en yüksek fotoğraflar kullanılmıştır. Üst üste çakışmış kromozomların olmadığı tam bir kromozom takımının iyi büyültmeli fotoğrafik baskısı alınmıştır. Böylece her bir kromozomun kesilip çıkarılması mümkün olmaktadır. Bir makasla büyütülmüş her bir kromozom kesilip çıkartılarak imajlara zarar verilmeksizin kromozomun çevresi kesilip düzeltilmiştir.

Bunların uzunlukları, sentromer pozisyonları ve diğer bazı kalıcı özelliklerine bakılarak homolog kromozomlar belirlenmiş ve her homolog çifti büyükten küçüğe doğru sırasıyla I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX şeklinde numaralandırılmıştır. Büyük olan I numaralı homolog çiftinden başlamak üzere tümünün fotoğrafları kesilerek sentromer eksenini üzerinde kağıda yapıştırılmıştır.

2.2.7. İdiogramların yapılışı

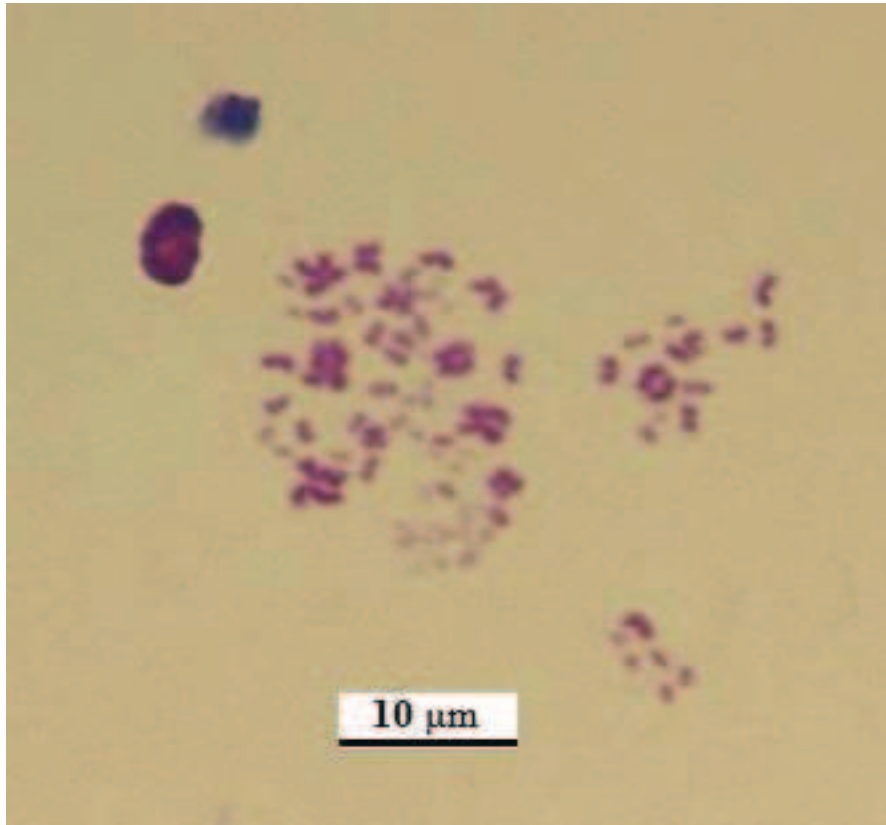
Bir idiogram yapılması için kromozomların çizimi veya fotoğrafları, ölçümü, sentromer indeksleri, kol oranları ve nisbi uzunluklarının hesaplanması gerekmektedir. Daha sonra, yapılan idiogramda her bir kromozom, kromozomların nisbi uzunluğu, sentromer pozisyonları ve bazı diğer göze çarpan özelliklerine uygun olarak vertikal bir çizgi halinde gösterilmiştir.

Vertikal idiogram çizgileri solda en uzun, sağda en kısa kromozomu temsil etmek suretiyle kromozomların boylarındaki azalmaya dikkat edilerek ve her durumda kromozomun kısa kolu üstte kalacak şekilde düzenlenmiştir.

BÖLÜM 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Adana Irkının Karyolojik Özellikleri

Adana ırkının somatik kromozom sayısı $2n=80$ olarak bulunmuştur (Şekil 3.1). Kromozom boyları 3.23-0.24 μm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 27.72 μm 'dir.



Şekil 3.1. Metafaz plak kromozomları (Adana ırkı)

Kromozom 1: En uzun kromozom olup, boyu 3.23 μm 'dir. Nisbi boyu 11.65'dir. Kol oranı 1.09 olup metasentriktir (medyan) (Tablo 3.1).

Kromozom 2: Boyu 2.22 μm , nisbi boyu 8.00'dir. Kol oranı 1.22 olup, metasentriktir (medyan) (Tablo 3.1).

Kromozom 3: Kol oranı 1.40, metasentrik (medyan) ve kromozomun boyu 2.00 μm 'dir. Nisbi boyu ise 7.2'dir (Tablo 3.1).

Kromozom 4 (Z): Boyu 1.59 μm 'dir. Kol oranı 1.0,1 metasentrik (medyan) ve nisbi boyu 5.7'dir (Tablo 3.1).

Kromozom 5: Boyu 1.38 μm , kol oranı 1.12, metasentrik (medyan) kromozomdur. Nisbi boyu 4.9'dur (Tablo 3.1).

Kromozom 6: Boyu 1.26 μm 'dir. Kol oranı 1.06'dır ve metasentriktir (medyan). Nisbi boyu ise 4.54'dür (Tablo 3.1).

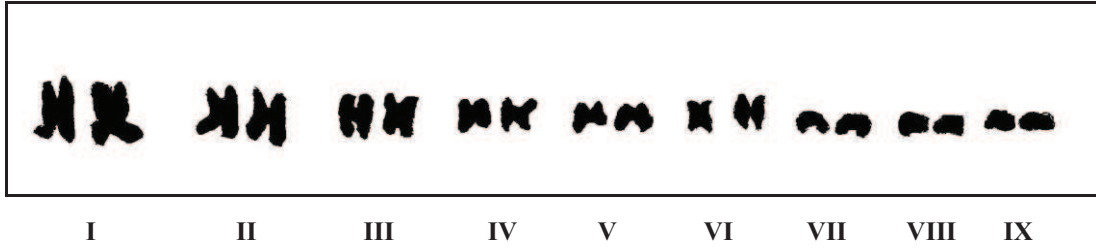
Kromozom 7: Boyu 1 μm 'dir. Nisbi boyu 3.6'dır (Tablo 3.1).

Kromozom 8: Boyu 0.77 μm ' dir. Nisbi boyu 2.6'dır (Tablo 3.1).

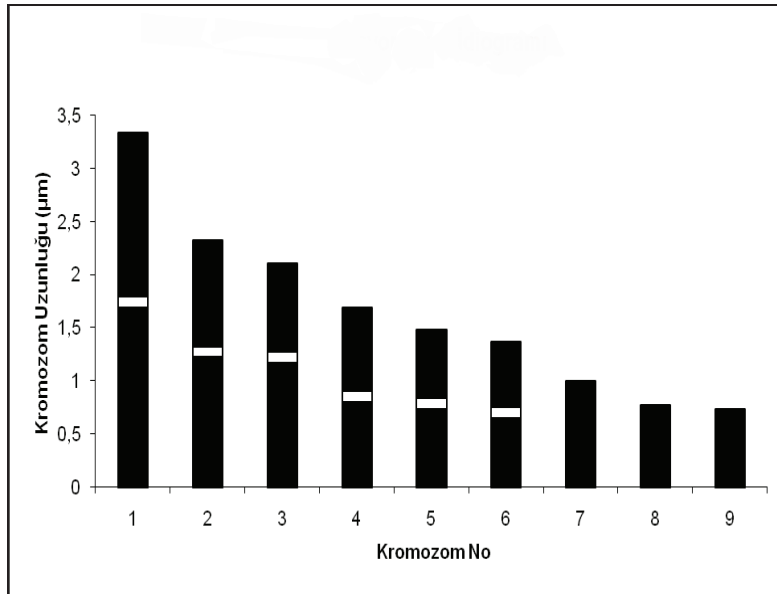
Kromozom 9: Boyu 0.73 μm 'dir. Nisbi boyu 2.34'dür (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Adana ırkına ait makrokromozom ölçümleri ve tipleri

Kromozom No	Uzun Kol (L) (μm)	Kısa Kol (S) (μm)	Toplam Uzunluk (μm)	Kol Oranı (r=L/S)	Sentromer İndeksi (I=S/C*100)	Nisbi Boy	Kromozom Tipi
1	1,69	1,54	3,23	1,09	13,21	11,65	m
2	1,22	1,00	2,22	1,22	12,50	8,00	m
3	1,17	0,83	2,00	1,40	11,52	7,20	m
4 (Z)	0,80	0,79	1,59	1,01	13,85	5,70	M
5	0,73	0,65	1,38	1,12	13,26	4,90	m
6	0,65	0,61	1,26	1,06	13,43	4,54	m
7	1.00		1,00		0	3,60	t
8	0,77		0,77		0	2,60	t
9	0,73		0,73		0	2,34	t
Toplam			14,18			50,53	



Şekil 3.2. Karyogram (Adana)



Şekil 3.3. İdiogram (Adana)

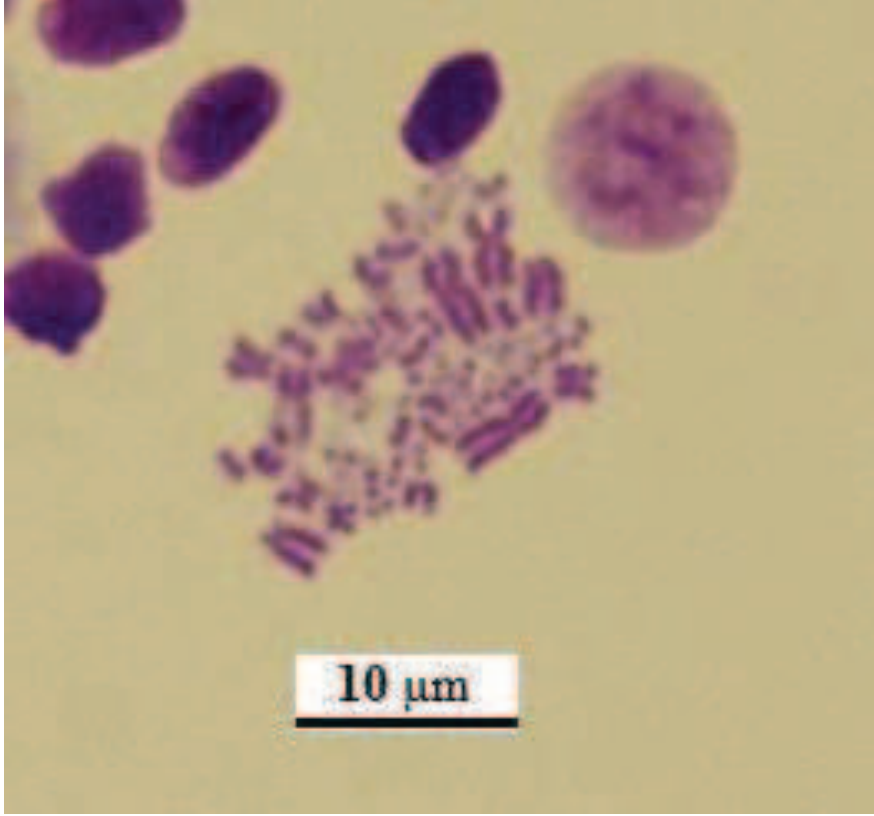
3.2. Bayburt Irkının Karyolojik Özellikleri

Somatik kromozom sayısı $2n=80$ olarak bulunmuştur. Kromozom boyları $4.71-0.34$ µm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 41.11 µm'dir (Şekil 3.4).

Kromozom 1: En uzun kromozom olup, boyu 4.71 µm'dir. Nisbi boyu 16.99 'dur. Kol oranı 1.45 olup metasentriktir (medyan) (Tablo 3.2).

Kromozom 2: Boyu 3.58 µm'dir. Nisbi boyu 8.7 'dir. Kol oranı 1.15 olup metasentriktir (medyan) (Tablo 3.2).

Kromozom 3: Nisbi boyu 6.81 , boyu 2.8 µm, kol oranı 1.45 ve metasentriktir.



Şekil 3.4. Metafaz plak kromozomları (Bayburt ırkı)

Kromozom 4 (Z): Kol oranı 1, metasentrik (medyan) ve kromozomun boyu 2.66 μm 'dir. Nisbi boyu ise 6.47'dir (Tablo 3.2).

Kromozom 5: Boyu 2.29 μm , kol oranı 1.41'dir. Metasentrik (medyan) ve nisbi boyu 5.57'dir (Tablo 3.2.).

Kromozom 6: Kol oranı 1.59, metasentrik (medyan) ve kromozomun boyu 1.79 μm 'dir. Nisbi boyu ise 4.35'dir (Tablo 3.2).

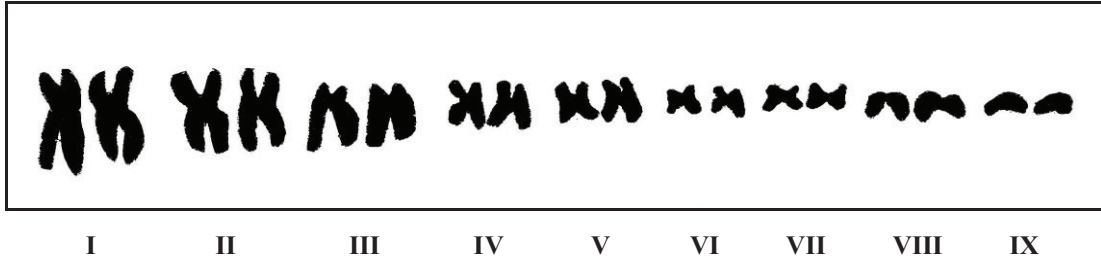
Kromozom 7: Nisbi boyu 3.57'dir. Boyu 1.47 μm 'dir. Kol oranı 2.5 olup submetasentriktir (submedyan) (Tablo 3.2).

Kromozom 8: Boyu 1.20 μm 'dir. Nisbi boyu 2.91'dir (Tablo 3.2).

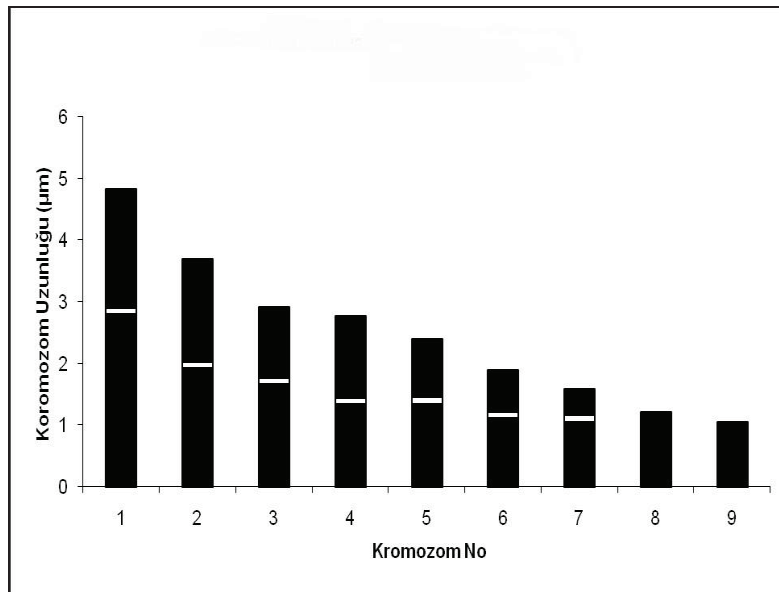
Kromozom 9: Boyu 1.05 μm 'dir. Nisbi boyu ise 2.55'dir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Bayburt ırkına ait makrokromozom ölçümleri ve tipleri

Kromozom No	Uzun Kol (L) (μm)	Kısa Kol (S) (μm)	Toplam Uzunluk (μm)	Kol Oranı ($r=L/S$)	Sentromer İndeksi ($I=S/C*100$)	Nisbi Boy	Kromozom Tipi
1	2,79	1,92	4,71	1,45	11,30	16,99	m
2	1,92	1,66	3,58	1,15	19,08	8,70	m
3	1,66	1,14	2,80	1,45	16,74	6,81	m
4	1,33	1,33	2,66	1,00	20,55	6,47	M
5	1,34	0,95	2,29	1,41	17,05	5,57	m
6	1,10	0,69	1,79	1,59	15,86	4,35	m
7	1,05	0,42	1,47	2,50	11,76	3,57	sm
8	1,20				0	2,91	t
9	1,05				0	2,55	t
Toplam			19,3			57,92	



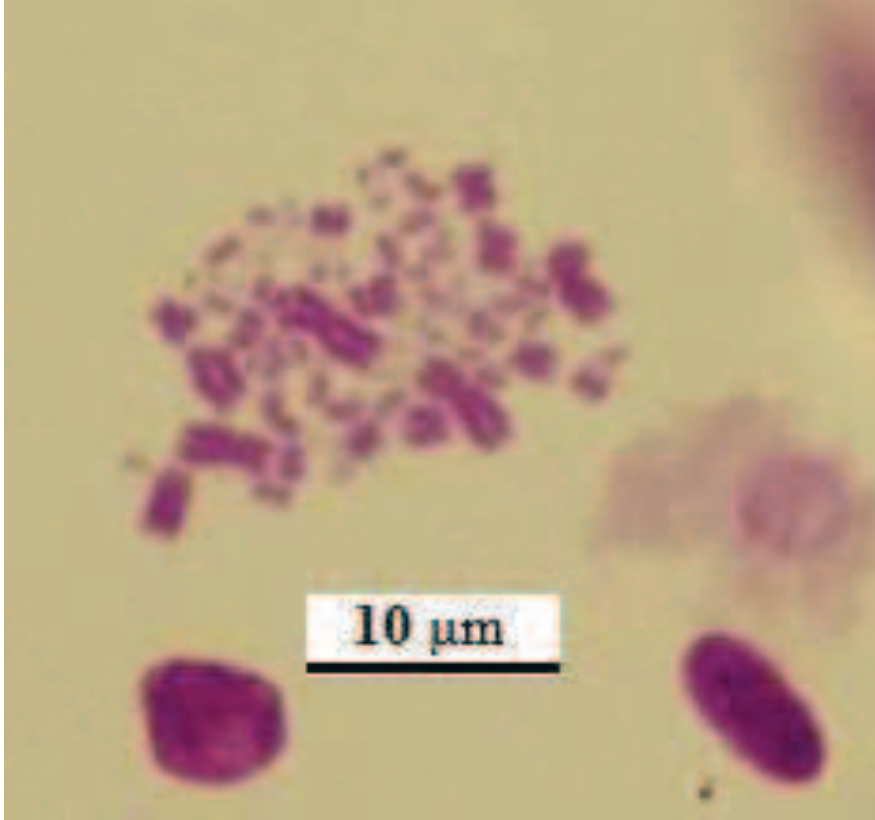
Şekil 3.5. Karyogram (Bayburt)



Şekil 3.6. İdiogram (Bayburt)

3.3. Çorum Irkının Karyolojik Özellikleri

Somatik kromozom sayısı $2n=80$ olarak bulunmuştur. Kromozom boyları 4.46-0.29 μm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 39.45 μm 'dir (Şekil3.7).



Şekil 3.7. Metafaz plak kromozomları (Çorum ırkı)

Kromozom 1: En uzun kromozom olup, boyu 4.46 μm 'dir. Nisbi boyu 11.30'dur. Kol oranı 1.50 ve metasentriktir (medyan) (Tablo 3.3).

Kromozom 2: Boyu 3.76 μm 'dir. Nisbi boyu 9.53, metasentrik (medyan) ve kol oranı 1.16'dır (Tablo 3.3).

Kromozom 3: Nisbi boyu 7.88 ve boyu 3.11 μm 'dir. Kol oranı 1.44 ve metasentriktir (medyan) (Tablo 3.3).

Kromozom 4 (Z): Kol oranı 1 ve metasentriktir (medyan). Boyu 2.32 μm ve nisbi boyu 5.88'dir (Tablo 3.3).

Kromozom 5: Nisbi boyu 5.01, metasentrik (medyan) ve boyu 1.98 μm 'dir. Kol oranı ise 1.47'dir (Tablo 3.3).

Kromozom 6: Submetasentrik (submedyan) ve kol oranı 1.89'dur. Boyu 1.91 μm , nisbi boyu ise 4.84'dür (Tablo 3.3).

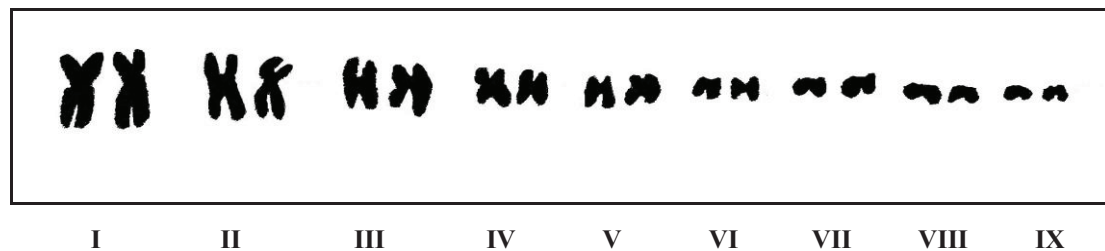
Kromozom 7: Boyu 1.41 μm 'dir. Nisbi boyu 3.57'dir. Kol oranı 1.47'dir. Metasentriktir (medyan) (Tablo 3.3).

Kromozom 8: Boyu 1.16 μm ve nisbi boyu 2.94'dür (Tablo 3.3).

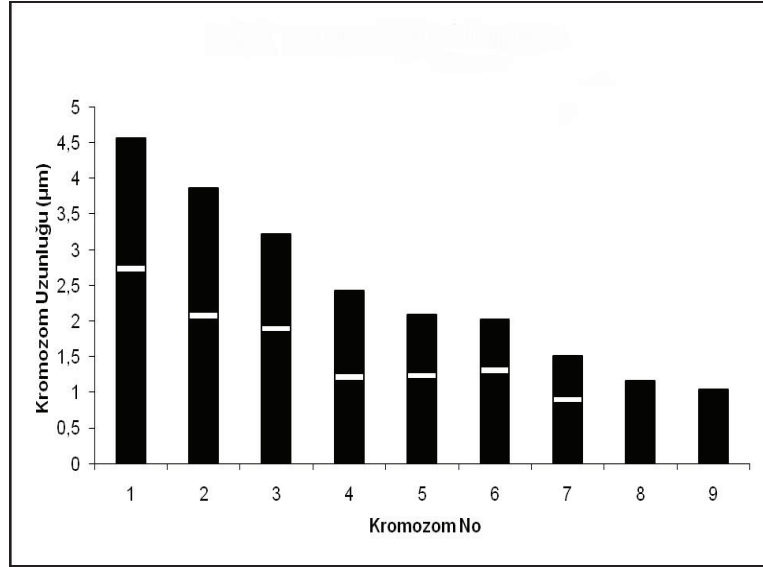
Kromozom 9: Boyu 1.03 μm 'dir. Nisbi boyu 2.61'dir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Çorum ırkına ait makrokromozom ölçümleri ve tipleri

Kromozom No	Uzun Kol (L) (μm)	Kısa Kol (S) (μm)	Toplam Uzunluk (μm)	Kol Oranı ($r=L/S$)	Sentromer İndeksi ($I=S/C*100$)	Nisbi Boy	Kromozom Tipi
1	2,68	1,78	4,46	1,50	15,75	11,30	m
2	2,02	1,74	3,76	1,16	18,25	9,53	m
3	1,84	1,27	3,11	1,44	16,11	7,88	m
4	1,16	1,16	2,,32	1,00	19,72	5,88	M
5	1,18	0,80	1,98	1,47	15,96	5,01	m
6	1,25	0,66	1,91	1,89	13,63	4,84	sm
7	0,84	0,57	1,41	1,47	15,96	3,57	m
8	1,16				0	2,94	t
9	1,03				0	2,61	t
Toplam			18,95			53,56	



Şekil 3.8. Karyogram (Çorum)



Şekil 3.9. İdiogram (Çorum)

3.4. Irkların Karyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Literatürde, *Columba livia domestica*'nın Adana, Bayburt, Çorum ırkları ile ilgili karyolojik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Üç ırkın diploit kromozom sayısı ile şekilleri tespit edilmiş ve bunlara göre kromozom sayısı, karyogramları, kromozom ölçümleri ve idiogramları hazırlanarak tablo ve şekiller halinde bulgular kısmında sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar birbirleri ve literatür ile karşılaştırılmıştır.

Mikrokromozomlar çok küçük olduğundan sentromerlerini de görmek ve ölçmek çok zordur. Bu nedenle mikrokromozomların sadece toplam boyları ölçülmüş, kısa kol ve uzun kolları ayrı ayrı hesaplanamamıştır. Mikrokromozomların kısa kolları hiç belli olmadığı için kromozom tipleri telosentrik olarak belirlenmiştir.

Kromozom setlerin çoğu mikrokromozomdur ve mikrokromozomların sayılarının belirtilmesi oldukça zordur. Bu problem bu türlerde çok sayıda metafaz analizi yapılarak çözülmüştür. Çalışılan 3 ırkın da makro ve mikrokromozomları rahat sayılabilmiş ve görüntülenmiştir.

Elde edilen sitolojik sonuçlara göre *Columba livia domestica*'nın Adana, Bayburt ve Çorum ırklarının diploit kromozom sayıları birbirlerinden farklı olmayıp her birinin 80 kromozoma sahip olduğu bulunmuştur. Literatür verilerindeki tür ve alttür düzeyinde ve de ırklar arasında kromozom sayısı olarak fark bulunmamıştır. Ancak makrokromozom ve mikrokromozom sınıflandırılmasında bazı farklılara rastlanmıştır. Rao ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada 10 adet makrokromozom 31 adet mikrokromozom kaydetmişlerdir. Takagi ve Sasaki (1974) çalışmalarında ise 12 makrokromozom 28 mikrokromozom kaydetmişlerdir. Bu çalışmada ise bulduğumuz 9 adet makrokromozom ve 31 adet mikrokromozom Keskin (2010)'in yaptığı çalışmadaki Bango, Bursa, Kelebek ırklarıyla uyumluluk göstermektedir. Yine tür düzeyinde Uygun (2009)'un yapmış olduğu çalışmada *Columba livia* için kromozom dağılımı bu çalışmada olduğu gibi 9 makrokromozom ve 31 mikrokromozom şeklinde kaydedilmiştir. Balkan ve Karakaş (2006) ve Itoh ve ark. (1969)'larının yaptıkları çalışmalarda da belirttikleri kromozom dağılımı çalışmamızla uyum göstermektedir (Tablo 3.4). Takagi ve Sasaki (1974) yaptıkları çalışmada buldukları 12 makrokromozom ve 28 mikrokromozom çalışmamız ve diğer literatür çalışmalarıyla uymamaktadır. Bunun nedeni mikrokromozom sayısının belirlenmesinin zor olmasından kaynaklanmaktadır.

Mikrokromozom sayısının zor belirlenmesinin iki nedeni vardır. Birincisi, makro ve mikrokromozom ayrımı için kabul edilmiş herhangi bir kural yoktur. İkincisi, küçük olan mikrokromozomların ışık mikroskopunda sayması dört nedenden ötürü zordur. Birincisi, hücre süspansiyonu saydam zemin üzerinde durdurulduğunda mikrokromozomlar metafazdan kaçabilir. İkincisi, mikrokromozomlar makrokromozomların kenarlarında kalmış olabilirler. Üçüncüsü, mikrokromozomlar birbirlerinden ayırt edilemez şekilde uzanmış olabilirler. Dördüncüsü ise kullanılan boya ile oluşan küçük noktalar ve lekeli kalıntılar mikrokromozommuş gibi yanlış fikir verebilirler [28].

Ayrıca çalışmanın kontaminasyon yapma olasılıkları da mikrokromozomların ayırt edilmesinde risk oluşturmaktadır.

Makrokromozom tipi olarak ırklar arasında farklılıklara rastlanmıştır. Ancak 4. kromozom üzerinde lokalize olmuş eşey kromozomlarında (ZZ) ırklar arasında kromozom tipi olarak fark görülmemiştir. Irklar arasında tüm eşey kromozomları Keskin (2010)'in de yapmış olduğu çalışmayla uyum göstermiş olup kromozom tipleri metasentrik olarak kaydedilmiştir (Tablo 3.4).

Alttürlerin ırkları arasında kromozom sayısı değişmez ancak morfolojik farklılıklar görülmüştür. Irklar arasında kromozom sayısında fark bulunmamıştır ancak kromozom sentromer indeksleri farklılık göstermektedir. Çalışılan 3 ırkta da 8 ve 9. kromozomlarda sentromer indeksi 0'dır. Ayrıca diğer 2 ırktan farklı olarak Adana ırkında 7. kromozomun kısa kolu belirgin olup ölçülebilmıştır. Her bir ırk 9 çift makrokromozom ve 31 çift mikrokromozomdan oluşur.

Adana ırkının haploid kromozom uzunluğu 27,72 μm , Bayburt ırkında 41,11 μm , Çorum'da ise 39,45 μm bulunmuştur. Bayburt ırkı ve Çorum ırkı toplam haploid kromozom uzunluğu benzerdir ancak Adana ırkından farklıdır.

Keskin (2010) yapmış olduğu çalışmada Bango ırkının 1 nolu kromozomunda toplam uzunluğu 4,43 μm , Bursa ırkında 2,71 μm ve Kelebek ırkında 2,8 μm olarak belirtmiştir. Bu çalışmada ise Adana ırkı 1 nolu kromozom uzunluğu 3,23 μm , Bayburt ırkında 4,71 μm ve Çorum ırkında ise 4,46 μm 'dir. Tür içerisinde bu sayı sabit ve değişmez olmalıdır. Elde ettiğimiz sonuçlara göre Keskin (2010) Bango ırkı ile çalışmamızdaki Çorum ırkı 1. kromozom uzunlukları benzerdir ancak aynı kromozomun sentromer indekslerinde önemli derecede farklılık görülmüştür. Keskin (2010) Bango ırkı 1. kromozom sentromer indeksini 41,76 μm bulurken bizim çalışmamızdaki Çorum ırkı 1. kromozom sentromer indeksi 15,75 μm olarak bulunmuştur. Keskin (2010) Bango ırkı 1. kromozom tipini submetasentrik belirtmiştir. Çorum ırkı 1. kromozom tipi ise metasentrik olarak bulunmuştur. Aynı kromozomlar arası kromozom uzunluğu benzerlik gösterse de sentromer indeksleri ve kromozom tiplerinde farklılık görülmüştür. Bu farklılığa ırkların farklı coğrafik bölgelerde yetiştiriliyor olmasından dolayı gen havuzlarındaki değişim sebep olmuş olabilir.

Keskin (2010) yaptığı çalışmada Bango ırkı 1, 2, 3, 5, 8, 9. kromozom tiplerini submetasentrik olarak bulmuştur. Bursa ırkı 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9. kromozom tiplerini submetasentrik, Kelebek ırkında ise 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9. kromozomları submetasentrik olarak bulmuştur. Çalıştığımız ırklarda, Adana ırkında ilk 6 kromozom metasentrik, 7, 8 ve 9. kromozomlar telosentriktir. Bayburt ırkında ilk 6 kromozom metasentrik, 7 submetasentrik, 8 ve 9 ise telosentriktir. Çorum ırkında ise ilk 5 kromozom metasentrik, 6 submetasentrik, 7 metasentrik, 8 ve 9 ise telosentriktir. Çalıştığımız Adana, Bayburt, Çorum ırkları için ilk 5 kromozom ve 8 ve 9 nolu kromozomlar, kromozom tipi açısından uyumluluk göstermiştir.

Balkan ve Karakaş (2006) yapmış oldukları çalışmada *Columba livia domestica*'ya ait 1. kromozom tipini metasentrik olarak belirtmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada ırklara ait 1. kromozom tipi Balkan ve Karakaş (2006) ile uyumluluk göstermektedir.

Rao ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada *Columba livia domestica*'ya ait 4. kromozom tipini metasentrik bulmuşlardır. Rao ve ark. (2008)'lerinin bulmuş oldukları 4. kromozom tipi, çalıştığımız ırklardaki 4. kromozom için bulduğumuz kromozom tipi ile benzerlik göstermiş olup metasentrik olarak belirtilmiştir.

Itoh ve ark. (1969)'ları *Columba livia domestica*'nın 1, 2, 4, 5. kromozomlarını submetasentrik, 6. kromozomu telosentrik olarak belirtmişlerdir. Itoh ve ark. (1969)'lerinin bulmuş oldukları makrokromozom tipleriyle çalıştığımız ırkların makrokromozom tipleri uyumluluk göstermemektedir.

Uygun (2009) yapmış olduğu çalışmada *Columba livia domestica*'ya ait 1, 2, 7, 8, 9. kromozomları metasentrik, 3 ve 4. kromozomları submetasentrik, 5 ve 6. kromozomları ise subtelosentrik olarak belirtmiştir. Adana, Bayburt, Çorum ırklarındaki ilk 2 kromozom tipleri Uygun (2009) ile uyumluluk göstermiş olup metasentrik olarak bulunmuştur.

Takagi ve Sasaki (1974) yaptıkları çalışmadaki *Columba livia domestica*'ya ait 4. kromozom tipi bizim çalışmamızdaki ırklarla benzerlik göstermiş olup metasentrik olarak belirtilmiştir.

Tablo 3.4. *Columba livia domestica*'ya ait elde edilen sonuçlar ve literatürle karşılaştırılması

Tür	2n	Makrokromozom Tipi				Karyotip	Referans
		m	sm	st	t		
Adana ırkı	80	1,2,3,4,5,6			7,8,9	80=31+9	
Bayburt ırkı	80	1,2,3,4,5,6	7		8,9	80=31+9	
Çorum ırkı	80	1,2,3,4,5,7	6		8,9	80=31+9	
Bango ırkı	80	4	1,2,3,5,8,9	6,7		80=31+9	Keskin (2010)
Bursa ırkı	80	4	1,2,3,5,6,7,8,9,			80=31+9	Keskin (2010)
Kelebek ırkı	80	3,4	1,2,5,6,7,8,9			80=31+9	Keskin (2010)
<i>Columba livia domestica</i>	80	1	2,4,5			80=31+9	Balkan ve Karakaş (2006)
<i>Columba livia domestica</i>	80	4				80=30+10	Rao ve ark.(2008)
<i>Columba livia domestica</i>	80		1,2,4,5	3	3,6	80=31+9	Itoh ve ark. (1969)
<i>Columba livia</i>	80	1,2,7,8,9	3,4	5,6		80=31+9	Uygun (2009)
<i>Columba livia</i>	80	4				80=28+12	Takagi ve Sasaki (1974)

Sentromerin yeri her kromozom için karakteristiktir. Bu nedenle 2 kol arasındaki oran her kromozom için belirli ve değişmezdir. Her türün kromozomlarının şekli, büyüklüğü ve sayısı aynıdır [1]. Tür içerisinde kromozomlar arasında kol oranları, kromozom tipleri buna bağlı olarak nisbi boyları, sentromer indeksleri ve toplam haploid uzunlukları aynı olmalıyken bu çalışma sonucunda ırklar arasında bile önemli derecede birbiriyle uyum içerisinde olmayan sayısal farklılıklar görülmüştür (Tablo 3.5). Bu farklılık taksonların hibrit bireyler olmasından kaynaklanıyor olabilir ya da bu bireyler arasında üreme izolasyonu olmamasına karşın aralarındaki coğrafik bariyerlerden dolayı zamanla gen havuzunda meydana gelen bir değişim sebep olmuş olabilir. İrklar arasında kromozomlarda literatür verilerine göre aynı değerleri tutmayan farklılıklara rastlanmıştır.

Tablo 3.5. Irklar arasındaki karyolojik farklılıklar

İrk-Tür 1.Kromozom	Toplam Uzunluk (μm)	Kol Oranı ($r=L/S$)	Sentromer İndeksi ($I=S/C*100$)	Nisbi Boy	Kromozom Tipi	Referans
Adana ırkı	3,23	1,09	13,21	11,65	m	
Bayburt ırkı	4,71	1,45	11,3	16,99	m	
Çorum ırkı	4,46	1,5	15,75	11,3	m	
Bango ırkı	4,43	1,39	41,76		sm	Keskin (2010)
Bursa ırkı	2,71	1,4	41,69		sm	Keskin (2010)
Kelebek ırkı	2,8	1,16	46,43		sm	Keskin (2010)
<i>Columba livia</i>	1,99	1,65	37,69		m	Uygun(2009)

Columba livia domestica'nın erkek ve dişi bireylerini morfolojik özelliklerine göre ayırt etmek zordur. Sadece üreme döneminde erkek ve dişi bireyler ayırt edilebilir [63].

Sitogenetik bilgiler türlerin nitelendirilmesi için önemli olup karyolojik değişimlerin belirlenmesine yardımcı olur [66]. Genel olarak kuşların karyolojileri üzerine ülkemizde yeteri kadar çalışma yoktur. Yapılan çalışmanın Türkiye'de bu konuya yönelimi arttıracığı umulmaktadır. Bu tip çalışmalarda sonuçların güvenilirliği açısından çalışmaların tekrarlanması ve diğer karyolojik analiz yöntemlerinin de denenmesi daha iyi sonuçlar verebilir. Ayrıca karyotipleme yazılımına sahip trinoküler bir mikroskop ile daha hassas kromozom analizlerinin yapılmasıyla daha güvenilir sonuçlar alınabilir.

Böylece taksonomik ve filogenetik açıdan aynı cinse ait tür ve alttürlerin ayırt edilmesinde ve aralarındaki akrabalıkların belirlenmesinde moleküler düzeydeki çalışmalarla sağlıklı sonuçlar alınabilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] DEMİRİSOY, A., Kalıtım ve Evrim, Meteksan Matbaacılık, 206-207, Ankara, 1998.
- [2] <http://web.mit.edu/newsoffice/2010/y-chromosome-0114.html>, Ekim, 2010.
- [3] KURU, M., GÖZÜKARA, E. S., Genetik (Örnek Problemlerle), Palme Yayıncılık, 360, Ankara, 2001.
- [4] KULG, W. S., CUMMINGS M. R., Genetik Kavramlar, Palme Yayıncılık, 6, Ankara, 2003.
- [5] ÇOLAK, E., Türkiye’ de *Allactaga Cuvier* 1836 (Mammalia,Rodentia) Cinsinin Taksonomik Durumu ve Yayılışı, Doktora Tezi, 1995.
- [6] http://vetdergi.kafkas.edu.tr/extdocs/2008_2/129_134.pdf, Haziran 2010.
- [7] BÜYÜM, N., Hürriyet Ana Britannica, Ana yay., 14, 253-254, 1994.
- [8] CLARK, M. S., WALL, W. J., Chromosomes, The complex code, Chapman and Hall, London, U. K, 1996.
- [9] <http://www.genbilim.com/content/view/2708/32/>, Mayıs, 2010.
- [10] MLINTOCK, B., The relation of a particular chromosomal element to the development of the nucleoli in *Zea mays*, II Zellforsch, Microsc. Anat., 21, 294-328, 1934.
- [11] KAROL, S., SULUDERE, Z., Hücre Çekirdeği ve Kromozomlar, Gazi Üniv., Yayın No: 173, Fen Edebiyat Fakültesi, Yayın No: 24, 28-29, Ankara, 1992.
- [12] ELÇİ, Ş., Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri, Uğurel Matbaası, 19-20, Malatya, 1982.
- [13] <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/chromosome+arm>, Kasım, 2010.

- [14] ÇAM, P., *Mesocricetus brandti* (Nehring, 1898) (Mammalia: Rodentia)'nin Hibrit Bireylerindeki Kromozomal Düzenlemeler, Ankara Üniv., Yüksek Lisans Tezi, 2006.
- [15] <http://bioclub.multiply.com/photos/hi-res/1M/15>, Ekim, 2010.
- [16] www.istanbul.edu.tr/fen/notlar/1260103920.ppt, Mayıs, 2010.
- [17] GUYER, M. F., Hybridisim and the Germ-Cell Bulletin, No. 21 of the University of Cincinnati, Ekim, 1902.
- [18] MILLER, R. A., Spermatogenesis in a sex-reserved female and in normal males of the domestic-fowl, *Gallus domesticus*, Anat. Rec. 70, 155-183, 1938.
- [19] YAMASHINA, Y., MAKINO, S., A study on the chromosomes of pigeon and doves, *Seibutu*, 2, 92-100, 1946.
- [20] MAKINO, S., UDAGAWA, T., YAMASHINA, Y., Karyotype studies in birds, 2: a comparative study of chromosomes in the Columbidae, *Caryologia*, 8, 275-293, 1956.
- [21] SANDNES, G. C., A new technique for the study of avian chromosomes, *Science*, 119, 508-509, 1954.
- [22] GALTON, M., BREDBURY, P. R., DNA replication patterns of the sex chromosomes of the pigeon (*Columba livia domestica*). *Cytogenetics* 5, 295-306, 1966.
- [23] OHNO, S., The mammalian genome in evolution and conservation of original X linkage groups, Benirschke, K., Comparative mammalian cytogenetics, 18-29, New York, Springer -Verlag, 1969.
- [24] ITOH, M., ICEUCHI, H., SHIMBA, T., MORI, M., SASAKI, M., MAKINO, S., A comparative karyotype study in fourteen species of birds, *Japan. J. Genetics*, 44, 3, 163-170, 1969.
- [25] TAKAGI, N., SASAKI, M., A Phylogenetic Study of Bird Karyotypes, *Chromosoma*, 46, 91-120, 1974.
- [26] STOCK, A. D., MENGDEN, G. A., Chromosome banding pattern conservatism in birds and nonhomology of chromosome banding patterns between birds, turtles, snakes and amphibians, *Chromosoma*, 50, 1, 69-77, 1975.
- [27] ANSARI, H. A., DIPIKA, K., Inversion polymorphism in common green pigeon, *Treron phoenicoptera* (Latham) (Aves), *Japan. J. Genetics* Vol. 54, 3, 197-202, 1979.

- [28] TEGELSTROM, H., RYTTMAN, H., Chromosomes in birds (Aves): evolutionary implications of macro- and microchromosome numbers and length, *Hereditas*, 94, 225-233, 1981.
- [29] SHIELDS, G. F., Comparative avian cytogenetics: a review. *Condor* 84, 45-58, 1982.
- [30] BELTERMAN, R. H. R., DE, L. E. M., A karyological study of 55 species of birds, including karyotypes of 39 species new to cytology, *Boer Genetica* 65, 39-82, 1984.
- [31] LUCCA, E. J., Chromosomal evolution of South American Columbiformes (Aves), *Genetica*, 62, 3, 177-185, 1984.
- [32] COX, J., JAMES, F. C., Karyotype uniformity in the Red-Winged Blackbird, *The Condor*, 86, 416-422, 1984.
- [33] SCHMUTZ, S. M., PRUS, S. E., A cytogenetic study of four species of cockatoos and Amazon parrots, *Genetica*, 74, 1, 69-71, 1986.
- [34] CHRISTIDIS, L., A rapid procedure for obtaining preparations from birds, *Auk*, 102, 892-893, 1985.
- [35] PRUS, S. E., SCHMUTZ, S. M., Comparative efficiency and accuracy of surgical and cytogenetic sexing in Psittacines, *Avian Diseases*, 31, 2, 420-424, 1986.
- [36] SMALL, M. F., The karyology of the white-winged dove (*Zenaida asiatica*) in Texas, Unpublished M. S. Thesis, 88, Sul Ross State Univ., Alpine, Texas, 1991.
- [37] LUCCA, ROCHA, G. T., Citogenética de aves, *Zool.*, 8, 33-68, 1992.
- [38] BLOOM, S. E., DELANY, M. E., MUSCARELLA, D. E., Constant and variable features of avian chromosomes, *Manipulation of the avian genomes*, 39-58, Boca Raton: CRC Press Inc, 1993.
- [39] SMALL, M. F., HOGAN, K. M., SCUDDAY, J. F., The karyotype of the white-winged dove, *The Condor* 95: 1051-1053 The Cooper Ornithological Society, 1993.
- [40] ELLEGREN, H., SHELDON, B. C., New tools for sex identification and study of in allocation in birds tree, *Trends in Ecology, Evolution*, 12, 255-259, 1997.
- [41] CRAMP, S. *The Complete Birds of the Western Palearctic*, on CD_ROM-Oxford University Press, 1998.

- [42] BASRUR, P. K., NAMBIAR, R., KING W. A., Avian sex chromosomes and their relevance to sex detection., Rev. Bras. Reprod. Anim., 22, 139-150, 1998.
- [43] ELLEGREN, H., Evolution of the avian sex chromosomes and their role in sex determination, Trends in Ecology, Evolution , 15, 188-192, 2000.
- [44] OLIVEIRA, M. D. V., Estudo citogenetica de algumas especies de aves brasileiras, Tese de mestrado, Belo Horizonte: Instituto de Ciencias Biologicas, Universidade Federal de Minas Gerais, 2000.
- [45] BALKAN, M., KARAKAŞ, R., Diyarbakır’ da evcil güvercinin (*Columba livia f. domestica*) kardiyolojisi üzerine bir çalışma, D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 7, 67-72, 2006.
- [46] DOUAUD, M., FEVE, K., GARUS, M., FILLION, V., BARDES, S., GOURICHON, D., DAWSON, D. A., HANOTTE, O., BURKE, T., VIGNOLES, F., MORRISON, M., TIXIER_BOICHARD, M., VIGNAL, A., PITEL, F., Addition of the microchromosome GGA25 to the chicken genome sequence assembly through radiation hybrid and genetic mapping, BMC, Genomics, 9, 129., Published online 2008, March 17, 2008.
- [47] RAO, Y., WANG, Z., CHAI, X., ZHENG, H., Study on karyotype of *Streptopelia chiensis* and *Columba livia domestica*, Journal of Jiangxi Institute of Education, 03, 2008.
- [48] UYGUN, H., Columbidae Familyasına Ait *Columba livia*, *Streptopelia decaocta*, *Streptopelia senegalensis* Türlerinin Karyolojik Analizleri, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009.
- [49] WADA, M. Y., YOSIDA, T. H., A simple and applicable chromosome technique for sex identification of the bird, Proceedings of the Japan Academy, 59(B), 219-222, 1983.
- [50] <http://biow.tubitak.gov.tr/present/taxonForm1.jsp.taxon=3118>, Ekim, 2010.
- [51] <http://www.internationaldovesociety.com/SpeciesTables/Columbiformes>, Ağustos, 2010.
- [52] <http://www.anadoluguvercin.com/resim/adana-005.jpg>, Mayıs, 2010.
- [53] <http://www.guvercintube.com/resim-bayburt-guvercinleri-185.htm>, Ekim, 2010.
- [54] http://www.guvercinbirliigi.com/Arsiv_Makaleleri/Irklar/bayburt1.html, Haziran, 2010.
- [55] http://www.guvercinbirliigi.com/Arsiv_Makaleleri/Irklar/corum2.html, Haziran, 2010.

- [56] <http://www.anadoluguvercin.com/resim/corum-005.jpg>, Mayıs, 2010.
- [57] <http://www.webhatti.com/hayvanlar-alemi/117954-corum-ciplagi-guvercin.html>, Mayıs, 2010.
- [58] GIANNONI, M. L., FORESTI, F., FALCONE, C., TOSTA, P. A., An inexpensive method for chromosome preparations from feather pulp in birds, using short treatment with colchicine in vitro, demonstrated on *Amazona amazonica* (Psittacidae), *Braz J Genet*, 18, 623-628, 1993.
- [59] <http://science.jrank.org/pages/32180/Ham's-F10-medium-Ham's-F12-medium.html>, Aralık, 2010.
- [60] <http://www.atlantabio.com/catalog/animal-&-human-sera/fetal-bovine-serum/fetal-bovine-sera>, Aralık, 2010.
- [61] <http://www.yourdictionary.com/phytohemagglutinin>, Mayıs, 2010.
- [62] <http://www.slidefinder.net/1/1260031683/21894721/p3>, Mayıs, 2010.
- [63] ARCHAWARANON, M., Rapid sexing Hill Mynah *Gracula religiosa* by sexchromosomes, *Biotechnology*, 3, 2, 160-164, 2004.
- [64] LEVAN, A., FREDGA, K., SANDBERG, A. A., Nomenclature for centromeric position on chromosomes, *Hereditas*, 52, 201-220, 1964.
- [65] KESKİN S., *Columba livia domestica*'nın Bursa, Kelebek ve Bango Irklarının Karyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, 2010.
- [66] CASTRO, M. S., RECCO-PIMENTEL, S. M., ROCHA, G. T., Karyotypic characterization of Ramphastidae (Piciformes, Aves), *Genetics and Molecular Biology*, 25, 2, 147-150, 2002.

ÖZGEÇMİŞ

Zeynep BURAK, 29.08.1985 yılında Kocaeli / İzmit'te doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini İzmit'te tamamladı. 2004 yılında ZKÜ Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne girdi ve 2009 yılında mezun oldu. 2009 yılında SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisansa başladı.