



T.C.
NİĞDE ÖMERHALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

ADANA İLİ KÖRFARE (SPALACİDAE: *NANNOSPALAX*)
POPULASYONLARININ KARYOLOJİK VE MORFOLOJİK AÇIDAN
İNCELENMESİ

TUNCAY TULUK

Temmuz 2017

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ADANA İLİ KÖRFARE (SPALACİDAE: *NANNOSPALAX*)
POPULASYONLARININ KARYOLOJİK VE MORFOLOJİK AÇIDAN
İNCELENMESİ

TUNCAY TULUK

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Doç. Dr. Teoman KANKILIÇ

Temmuz 2017

Tuncay TULUK tarafından **Doç. Dr. Teoman KANKILIÇ** danışmanlığında hazırlanan “**Adana ili körfare (Spalacidae: *Nannospalax*) populasyonlarının karyolojik ve morfolojik açıdan incelenmesi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji** Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :Prof. Dr. Gazi GÖRÜR, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü

Üye : Doç. Dr. Teoman KANKILIÇ, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü

Üye :Yrd. Doç. Dr. Tarkan YORULMAZ, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü

ONAY:

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından/....../20.... tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu’nun/....../20.... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../20...

Doç. Dr. Murat BARUT
MÜDÜR V.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Tuncay TULUK



ÖZET

ADANA İLİ KÖRFARE (SPALACİDAE: *NANNOSPALAX*) POPULASYONLARININ KARYOLOJİK VE MORFOLOJİK AÇIDAN İNCELENMESİ

TULUK, Tuncay
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Teoman KANKILIÇ

Temmuz 2017, 64 sayfa

Bu tez çalışmasında Adana iline ait korfareler karyolojik ve morfolojik açıdan ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Yapılan karyolojik çalışmalar sonucunda *N. ehrenbergi* türüne ait 3 sitotipin $2n=53$ $NF=66$, $2n=54$ $NF=70$ ve $2n=56$ $NF=70$ Adana ilinde yayılış gösterdiği belirlenmiştir. *N. xanthodon* türüne ait $2n=46$ $NF=68$, $2n=54$ $NF=74$, $2n=58$ $NF=72$ ve $2n=60$ $NF=74$ olmak üzere 4 sitotipin yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Bu sitotiplerden $2n=46$ $NF=68$, $2n=53$ $NF=66$ ve $2n=54$ $NF=70$ sitotipler ilk defa tanımlanmıştır. Ayrıca Türkiye’de körfareler için ilk hibrit kromozomal form $2n=53$ $NF=66$ belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: *N.ehrenbergi*, *N.xanthodon*, Adana, Karyotip, Hibrit

SUMMARY

DETERMINING THE LEVELS OF GENETIC VARIATION USING 16S RRNA
OFmtDNA IN DIFFERENT CHROMOSOME RACES OF
NANNOSPALAXXANTHODON (RODENTIA: SPALACIDAE)

TULUK, Tuncay

Niğde Ömer HalisdemirUniversity
Graduate School of Natural andAppliedSciences
Department of Biology

Supervisor : AssociateProfessor Dr. Teoman KANKILIÇ

July 2017, 63 pages

Inthisthesisstudy, blindmolerats of Adana provincewereexamined in detail in termsof karyologyandmorphology.

As a result of thekaryologicalstudies, it wasdeterminedthatthe 3 cytotypesbelongingto *N. ehrenbergi*were $2n = 53$ $NF = 66$, $2n = 54$ $NF = 70$ and $2n = 56$ $NF = 70$. Fourcytotypes in the *N. xanthodon*species, $2n = 46$ $NF = 68$, $2n = 54$ $NF = 74$, $2n = 58$ $NF = 72$ and $2n = 60$ $NF = 74$ showsread in theprovince of Adana. Fromthese cytotypes $2n = 46$ $NF = 68$, $2n = 53$ $NF = 66$ and $2n = 54$ $NF = 70$ cytotypeswereredefinedforthe firsttime. Inaddition, thefirsthybrid form $2n = 53$ $NF = 76$ wasdeterminedformolerats in Turkey.

Keywords: *Nannospalaxehrenbergi*, *Nannospalaxxanthodon*, Adana, Karyotype

ÖNSÖZ

Bu yüksek lisans çalışmasında, Adana ilinde yayılış gösteren körfareler karyolojik ve morfolojik açıdan ayrıntılı bir şekilde araştırılmıştır.

Kendisini tanıdığım andan itibaren ve yüksek lisans eğitimim esnasında bilgi, öneri ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyerek yaptığım işi daha da sevmemi sağlayan danışman hocam Doç. Dr. Teoman KANKILIÇ'a içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez çalışmam sırasında filogenetik analizlerin yapılmasında yardımını aldığım, laboratuvar çalışmalarımın yanı sıra üniversite öğrenimim sürecinde maddi ve manevi olarak her zaman destek olan arkadaşım Arzu REŞADİ'ye teşekkür ederim.

Tüm öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi olarak yanımda olan, hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen ve her durumda arkamda olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
SUMMARY	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SİMGE VE KISALTMALAR	xi
BÖLÜM I GİRİŞ	1
1.1 Körfarelerin Taksonomisi	4
1.2 Körfarelerde Kromozomal Polimorfizm	7
BÖLÜM II MATERYAL VE METOT	20
2.1 Materyalin Toplanması ve Hazırlanması	20
2.2 Morfometrik Çalışmalar	21
2.2.1. Ölçüleri kullanılan iç karakterler	22
2.3 Sitogenetik Çalışmalar	27
BÖLÜM III BULGULAR	29
3.1 Karyolojik Bulgular	29
3.1.1 $2n = 46$ NF = 68 kromozomal soy (<i>Nannospalax xanthodon</i>)	29
3.1.2 $2n = 54$ NF = 74 kromozomal soy (<i>Nannospalax xanthodon</i>)	29
3.1.3 $2n = 58$ NF = 72 kromozomal soy (<i>Nannospalax xanthodon</i>)	31
3.1.4 $2n = 60$ NF = 74 kromozomal soy (<i>Nannospalax ehrenbergi</i>)	31
3.1.5 $2n = 53$ NF = 66 kromozomal soy (<i>Nannospalax ehrenbergi</i>)	32
3.1.6 $2n = 54$ NF = 70 kromozomal soy (<i>Nannospalax ehrenbergi</i>)	32
3.1.7 $2n = 56$ NF = 70 kromozomal soy (<i>Nannospalax ehrenbergi</i>)	34
3.2 Morfolojik Bulgular	34
3.2.1 Varyans analizi (ANOVA)	43
3.2.2 Ayırışım Fonksiyonu Analizi (DFA)	46
3.2.3 Kümeleme analizi (Cluster)	49
BÖLÜM IV TARTIŞMA	51
4.1 <i>Nannospalax ehrenbergi</i>	51

4.2 <i>Nannospalax xanthodon</i>	53
BÖLÜM V SONUÇLAR.....	55
KAYNAKLAR	56
ÖZGEÇMİŞ	64

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye’de olabilecek körfare tür veya alttür kayıtları	5
Çizelge 1.2. Kıvanç 1988’a göre Türkiye körfareleri ve yayılış alanları	7
Çizelge 1.3. Türkiye’de körfareler üzerine yapılan karyolojik çalışmalar	9
Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan körfare örnek listesi	20
Çizelge 3.1. Erkek bireylerden ölçülen karakterlere ait tanımlayıcı istatistik sonuçları	35
Çizelge 3.2. Dişi bireylerden ölçülen karakterlere ait tanımlayıcı istatistik.....	39
Çizelge 3.3. Çalışılan farklı kromozomal formda erkek örneklerde morfometrik karakterlerin varyans analiz (ANOVA) sonuçları	43
Çizelge 3.4. Çalışılan farklı kromozomal formda dişi örneklerde morfometrik karakterlerin varyans analiz (ANOVA) sonuçları	45
Çizelge 3.5. Ayırışım fonksiyonu analizine göre ilk yedi konikal ayırışım fonksiyonunun eigen değerleri	47
Çizelge 3.6. Ayırışım fonksiyonu analizine göre kromozomal forma ait erkek bireylerin sınıflandırılması	47
Çizelge 3.7. Ayırışım fonksiyonu analizine göre kromozomal forma ait dişi bireylerin sınıflandırılması	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil.1.1. Körfare toprak yumruları.....	2
Şekil 1.2. Aksaray ilinden bir körfare örneğinin fotoğrafı	2
Şekil 2.1. Çalışmada kullanılan körfare örneklerinin toplandığı lokaliteleri gösteren harita.....	21
Şekil 2.2. Bazı iç karakter ölçülerinin kafatasından alınış şekilleri (Kankılıç, 2010). ...	26
Şekil 3.1. Adana (Kozan) populasyonundan bir dişi (504 ♀) örneğın karyotipi.....	30
Şekil 3.2. Adana (Tufanbeyli) populasyonundan bir erkek (566 ♂) örneğın karyotipi .	30
Şekil 3.3. Aladağ populasyonundan bir erkek (440 ♂) örneğın karyotipi.....	31
Şekil 3.4. Adana (Feke) populasyonundan bir erkek (54 ♂) örneğın karyotipi	32
Şekil 3.5. Adana (Ceyhan) populasyonundan bir erkek (528 ♂) örneğın karyotipi.....	33
Şekil 3.6. Adana (Karaisalı) populasyonundan bir erkek (565 ♂) örneğın karyotipi....	33
Şekil 3.7. Adana (Karataş) populasyonundan bir erkek (527♂) örneğın karyotipi.....	34
Şekil 3.8. Çalışılan populasyonların erkek bireylerinde ayrışım fonksiyon analizi ile iki boyutlu kümelenme	48
Şekil 3.9. Çalışılan populasyonların dişi bireylerinde ayrışım fonksiyon analizi ile iki boyutlu kümelenme	49
Şekil 3.10. Çalışılan altı kromozomal formda erkek bireylerde oluşturulan UPGMA kümelemesi	50

SİMGE VE KISALTMALAR

Simgeler

%	Yüzde
♀	Dişi
♂	Erkek

Kisaltmalar

Kisaltmalar	Açıklama
2n	Diploid Kromozom Sayısı
TBU	Tüm boy
AAU	Ard ayak
AG	Ağırlık
CNU	Con. Nas. Uz.
CBU	Con. Bas. Uz.
BU	Basillar Uz.
ONU	Occipitonasal Uz.
ZG	Zygomatik Gen.
İOU	İnterorbital Gen.
NU	Nasal Uz.
BKY	Kafatasının Yük.
SCU	Frontal+Parietal Uz.
PU	Parietal Uz.
PAG	Parietalin Arka Gen.
RG	Rostrum Gen.
SFIU	Sağ foramen infraorbital Uz.
ÜKA	Üst Kesici alveol Gen.
ÖDU	Ön Damak Uz.
ADU	Arka Damak Uz.
DU	Diastema Uz.
FIU	Foramen İncisivum Uz.
KOG	Üst Kesici Dişin Ort. Gen.
ÜMAU	Üst Molar Alveol Uz.

AMAU	Alt Molar Alveol Uz.
AÇCU	Alt Çene Condylar Uz.
AÇY	Alt Çene Yüksekliği
İDÇ	İşitme Deliği Çapı
xant.	<i>N. xanthodon</i>
ehr.	<i>N. ehrenbergi</i>

BÖLÜM I

GİRİŞ

Körfareler toprak altı hayata uyum sağlamış canlılardır. Hayatlarının tamamını toprak altında açtıkları galerilerde geçirirler ve nadiren toprak üstüne çıkarlar. Galerileri açarken rasladıkları yumru köklü bitkilerin kökleri, rizomları ve soğanları ile beslenirler. Bu canlılar, geniş galerilerini açarken, ikisi altçenede ikisi de üst çenede bulunan uzun kesici dişlerini kazma gibi kullanarak toprağı kazmakta ve galeri içinde biriken toprağı yassılaştırmış kafasını buldozer gibi kullanarak yeryüzüne atmaktadır. Bu nedenle bu canlıların bulunduğu alanlar, hayvanın oluşturduğu galeri boyunca belirli aralıklarla dizilmiş toprak yığınlarının varlığı ile aşikârdır (Şekil 1.1). Gözler evrimsel olarak gerilemiş ve deri altında nokta şeklinde görevini yitirmiş halde kalıntı şeklindedir. Dış kulak kepçesi bulunmamakta ve fonksiyonunu devam ettiren küçük bir çıkıntı halindedir. Gövde silindir şeklindedir ve baş bölgesi gövde kısmıyla eşit kalınlıktadır (Şekil 1.2). Kafatası, yer altında kazıcı yaşama uygun olarak evrimleşmiş ve subraoccipital kısım zygomatik kemiklerin ön kısmına kadar ulaşmış ve öne doğru meyil almıştır. Baş ve vücut uzunlukları 130-310 cm arasında, ortalama vücut ağırlıkları ise 100-570 gr arasında değişiklik göstermektedir (Harrison and Bates 1991). Kış uykusuna yatmazlar fakat soğuk kış şartlarında ve sıcak yaz aylarında aktivitelerini azaltarak yerin daha derinliklerinde uygun mevsim şartlarında depoladıkları besinler ile yaşamlarını sürdürürler. Tarım zararlısı olarak bilinirler ve kayıtlara göre bir körfare yuvasında 20 kg kadar depo edilmiş patates belirlenmiştir (Harrison and Bates 1991). Soliter yaşam sürerler. Ülkemizde yılda bir kez ocak-şubat aylarında çiftleşirler ve erkek-dişi birbirinden tekrar ayrılırlar. Gebelikleri 4-7 hafta sürer. Yavruyu besleme ve büyütme görevi dişi bireye aittir. Genellikle yılda ortalama 1-5 yavru yaparlar. Yeni yavrular 4-6 hafta boyunca anne tarafından emzirilir ve gençler 2-3 aydan sonra yuvayı terk ederek kendi galeri sistemini oluştururlar. Maksimum ömürleri 20 yıldır. Hektar başına 1-23 birey bulunduğu bildirilmiştir. Dokunma duyuları çok gelişmiştir ve çoğu dokunsal tüyleri başlarının yanında burun pedinden kulak çıkıntısına doğru şerit şeklinde bulunur. Ayrıca iyi işitme ve koku alma duyuları vardır. Feromonlar ve koku işaretleme bu grupta önemli iletişim aracı olarak görev yapmaktadır. Başlarını tünel duvarlarına karşı sürükleyip başkaları tarafından oluşturulan titreşimleri algılayarak ve

tünel duvarlarına başlarını vurarak birbirleriyle iletişim kurduğu bilinmektedir (Sözen 2006; Corbet, 1978; Nowak 1999).



Şekil.1.1. Körfare toprak yumruları



Şekil 1.2. Aksaray ilinden bir körfare örneğinin fotoğrafı

Körfareler hipoksiya toleranslı (% 3'e kadar O_2 'ye düşen), uzun ömürlü (>20 yıl) kemirgenlerdir. Bu nedenle son zamanlarda Tıp alanında yapılan çalışmalarda model organizma olarak kullanılmaktadır. Bu canlılar özellikle yaşlanma ve yaşlanma ile ilgili bozuklukların hiç bir belirtisini göstermeyen canlılardır. Uzun bir zaman periyodunda (50 yıllık) körfareler üzerine yapılan çalışmalarda, binlerce birey arasında supontan

tümörlere raslanmadığı raporlanmıştır (Manov vd. 2013). Manov vd. (2013) yapmış olduğu çalışmada, körfarelerin kimyasal olarak indüklenen tümörojenez dirençli olup olmadığını ve körfarelerden izole edilen normal fibroblast hücrelerinin tümör subresyon aktivitesine sahip olup olmadıklarını test etmişlerdir. Bu çalışmada hayvanlar iki güçlü karsinogen olan 3-Metilkolantren (3MCA) ve 7,12-Dimetilbenz (a) antrasen / 12-0-tetradekanoilflorbol-13-asetat (DMBA / TPA) ile muamele edilmiş ve bu hayvanların kimyasal olarak indüklenen kanserlere karşı yüksek derecede dirençli oldukları teyit edilmiştir. Her iki karsinogen ile muamele sonrasında tüm fareler ve sıçanlar beklenen tümörleri geliştirirken, Körfareler arasında 3MCA, ileri yaştaki tek bir spesifik bireyde (12 SpAXX) benign (iyi huylu) fibroblastik proliferasyona (hücre sayısında hızlı bir artışa) neden olmuştur (bu bireyde ise DMBA / TPA tedavisi sonrası hiçbir tümör gözlenmemiştir). İn vitro deneyler normal körfare kültürü fibroblastlarının, insan türevi geniş spektrumda ve yeni izole edilmiş 3MCA ile indüklenen kanser körfare hücre dizisinde habis davranışları kısıtlamasının olağanüstü bir kabiliyetini göstermiştir. Kanser hücrelerinin büyümesi, ya körfare fibroblastları ile doğrudan etkileşimle ya da bu hücrelerden kültür ortamına ve yumuşak agara salınan çözünür faktörlerle engellenmiştir. Buna, kanser hücresi canlılığının azalması, yumuşak ağarda koloni oluşumu azalması, hücre döngüsü ilerlemesinin bozulması, kromatin yoğunlaşması ve mitokondriyal parçalanma eşlik etmiştir. Başka bir kanser dirençli yeraltı memelisinden alınan hücrelerin de (çıplak köstebek sıçan), kanser hücreleri üzerinde doğrudan etkisi test edilmiş ve körfarelere benzer şekilde anti-kanser aktivitesi gözlenmiştir. Fare, sıçan veya *Acomys*'ten alınan fibroblastlar kullanılarak yapılan deneyde bu hücrelerin kanser hücreleri üzerinde hiçbir etki göstermediği belirlenmiştir.

Bu raporda, körfarelerin sadece spontan kansere direnmekle kalmayıp, aynı zamanda deneysel olarak kansere engel olduğu konusunda öncü kanıtlar sağlanmıştır. Körfare normal fibroblastlarının etkileşim yoluyla veya çözünür faktörler aracılığıyla, büyümeyi inhibe etme ve kanser hücrelerini öldürme gibi benzersiz kabiliyetinin olduğu gösterilmiştir. Açıkçası, hipoksi uyarılması ile birlikte, körfareler henüz açıklığa kavuşturulamamış etkili anti-kanser mekanizmaları geliştirmiştir. Bu çalışmada, körfarelerin aşırı ortamlarda hayatta kalmasına ve kanserden kaçmanın yanı sıra homolog ve heterolog kanser hücrelerini öldürmesine izin veren moleküler mekanizmaları keşfetmek, kansere karşı konak direncinin moleküler yapısını anlamak ve insanlara yönelik yeni anti kanser stratejileri belirlemek için anahtar bir canlı olabileceği ileri sürülmüştür.

1.1 Körfarelerin Taksonomisi

Spalacidae gray, 1821 familyasının içinde sınıflandırılan körfareler fosforial veya yarı fosforial türleri içermektedir. Familyanın kuruluşundan bu yana, familyanın cins ve türlerinin sistematığı ve filogenisi problemlidir ve araştırmacılar arasında henüz fikir birliği sağlanamamıştır (Savic and Nevo 1990). Bu sistematik belirsizlik Spalacidae temsilcilerinin anavatanı olan Anadolu'da daha karmaşık bir boyut almıştır.

Son çalışmalar familyanın iki cinsten meydana geldiğini göstermektedir (Hadid et al. 2012, Kryštufek et al. 2012, Németh et al. 2013, Chişamera et al. 2014). Bu cinslerden ilki *Spalax* Güldenstaedt, 1770'dır ve Romanya'dan Kazakistan'a kadar Avrasya'nın batı kesimlerinde yayılış göstermektedir. Diğer cins *Nannospalax* Nordmann, 1840 Avrupa, Anadolu, Ermenistan, Suriye, Filistin, Irak, İsrail, Lübnan ve Kuzey doğu Africa'da yayılış göstermektedir (Topachevskii 1976, Gromov and Baranova 1981, Wilson ve Reeder 2005). *Spalax* cinsi üzerine yapılan filogenetik çalışmalar bu cinsin 8 tür (*Spalax arenarius* Reshetnic, 1938; *Spalax giganteus* Nehring, 1898; *Spalax graecus* Nehring, 1898; *Spalax microphthalmus* Güldenstaedt, 1770; *Spalax uralensis* Tiflov ve Usov, 1939; *Spalax zemni* Erxleben, 1777, *Spalax antiquus* Méhely, 1909; *Spalax isticus* Méhely, 1909) içerdiğini göstermiştir (Németh vd., 2013). Bu zamana kadar, daha geniş yayılış alanına sahip olan ve yüksek kromozomal ve genetik değişkenlikler içeren *Nannospalax* cinsi için yalnızca üç türün *N. ehrenbergi* (Nehring, 1898); *N. xanthodon* (Nordmann, 1840) ve *N. leucodon* (Nordmann, 1840) varlığı kabul edilmektedir (Kryštufek ve Vohralík 2009).

Anadolu körfareleri üzerine yapılmış çalışmaların büyük çoğunluğunu az sayıdaki örneğe dayalı tipolojik çalışmalar oluşturmaktadır. Daha kapsamlı populasyon temelli çalışmalarda ise çoğunlukla karyolojik ve morfolojik özellikler araştırılmıştır. Körfarelere ait türler veya alttürlerin ilk tanımlamaları yapılırken sadece birkaç hayvan değerlendirilerek yapılmış ve önceki tanımlar veya bireyin temsil ettiği populasyonlar dikkate alınmamıştır. Bu nedenle bu zamana kadar tanımlanan tür veya alttürlerin pek çoğu ya sinonim olmuş ya da nomenklatürden çıkarılma durumuna gelmiştir.

Bu güne kadar Anadolu'dan bu bakış açısıyla tanımlanan türler aşağıdaki tabloda listelenmiştir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Türkiye’de olabilecek körfare tür veya alttür kayıtları

Tür/alttür ismi	Yazar	Tip lokalitesi
<i>S. typhlus xanthodon</i>	Nordmann 1840	İzmir
<i>S. monticola</i>	Nehring 1898	Bosna
<i>S. intermedius</i>	Nehring 1898	Çengenköy: (Antakya: İskenderun)
<i>S. ehrenbergi</i>	Nehring 1898	Yafa: (İsrail)
<i>S. aegyptiacus</i>	Nehring 1898	Mısır
<i>S. kirgisorum</i>	Nehring 1898	Suriye’nin kuzeyi
<i>S. nehringi</i>	Satunin 1898	Kazkoparan: (Kars: Gaziler)
<i>S. m. armeniacus</i>	Mehély 1909	Kura: (Ardahan: Göle) nehrinin kaynağı
<i>S. m. cilicicus</i>	Mehély 1909	Madenköy: (Niğde: Çiftehan)
<i>S. m. anatolicus</i>	Mehély 1909	Bornova: (İzmir)
<i>S. m. turcicus</i>	Mehély 1909	Bakırköy: (İstanbul)
<i>S. labamei</i>	Metschie 1919	Porsuk: (Eskişehir) nehri civarı
<i>S. m. corybantium</i>	Hinton 1920	Murat dağ: (Kütahya: Gediz)
<i>S. m. captorum</i>	Hinton 1920	Çankırı
<i>S. ehrenbergi</i>	Misonne (1957)	Urfa
<i>N. nehringi tuncelicus</i>	Coşkun (1996a)	Gömemiş : (Tunceli)
<i>N. nehringi nevoi</i>	Coşkun (1996b)	Sarıgüllük: (Gaziantep)
<i>N. munzuri</i>	Coşkun (2004)	Saritosun: (Tunceli: Ovacık)

Ognev (1947), Nehring (1898) tarafından *Spalax monticola* için tanımlanmış olan ayırıcı karakterlerin Nordmann (1840)’ın tanımladığı *S. typhlusleucodon* için verilen özelliklerle aynı olduğunu belirterek, *monticola* adını öncelik kuralı nedeniyle *leucodon* ile yer değiştirmiş ve *S. leucodon* ismini geçerli isim olarak kullanmıştır. Ognev (1947) bu çalışmasında *S. l. nehringi* Satunin, 1898 ve *S. l. armeniacus* Mehély 1909 alttürlerinin sinonim olduklarını ifade etmiştir.

Topachevskii (1969), Anadolu’da yayılış gösteren *S. ehrenbergi* Nehring 1898 türünü *Microspalax altcinsi* altında, *S. nehringi* Satunin, 1898 ve *S. leucodon* türlerini ise *Mesospalax altcinsi* altında sınıflandırmıştır. Topachevskii (1969), Nehring (1898) tarafından Anadolu’dan tanımlanan dört türü (*S. ehrenbergi*, *S. kirgisorum*, *S. intermedius*, *S. aegyptiacus*) türünün sinonimi olarak kabul etmiş ve tek bir tür adı altında (*S. ehrenbergi*) sınıflandırmıştır. Tam bir yayılış sınırları vermese de Türkiye’de *S. nehringi* Satunin, 1898 ve *S. e. ehrenbergi* Nehring 1898 taksonlarının yayılış gösterdiği belirtilmiştir.

Topachevskii (1969), *S. n. armeniacus* Mehely, 1909 alttürünün, *S. n. nehringi* Satunin, 1898 alttürü ile sinonim olduğunu kabul etmiştir. Ayrıca tanımlanan 5 alttürü (*S. n. cilicicus* Mehely 1909; *S. n. anatolicus* Mehely 1909; *S. n. turcicus*, Mehely 1909; *S. n. corybantium* Hinton 1920; *S. n. captorum* Hinton 1920 alttürlerini) sinonim olarak kabul etmiş ve bu türleri *S. n. cilicicus* Mehely (1909) alttürü altına toplamıştır.

Mursaloğlu (1979), subracondyloid foramina'nın bulunması bakımından Türkiye körfarelerini *Microspalax* (= *Nannospalax*) altcinsi içinde incelemiştir ve Türkiye'de sadece iki türün *S. leucodon*, Nordmann (Anadolu ve Trakya) ve *S. ehrenbergi* Nehring (Güneydoğu Anadolu) bulunduğunu ileri sürmüştür.

Spalacidae Gray, 1821 familyası ilk kez Gromov and Baranova (1981) tarafından iki cins altında sınıflandırmıştır (*Nannospalax* Palmer, 1903 ve *Spalax* Güldenstaedt, 1770). Gromov and Baranova (1981), *Microspalax* Nehring, 1898 cins isminin daha önce Megnin ve Trouessart (1884) tarafından Acarina için kullanıldığını, öncelik kuralına göre *Microspalax* Nehring cins isminin *Nannospalax* Palmer, 1903 ile yer değiştirilmesini önermiştir.

Kıvanç (1988), Türkiye'de iki tür (*S. leucodon* ve *S. ehrenbergi*) ve bu türlere ait 7 alttürün (*S. l. nehringi*, *S. l. armeniacus*, *S. l. cilicicus*, *S. l. anatolicus*, *S. l. turcicus*, *S. e. intermedius* ve *S. e. kirgisorum*) bulunduğunu ifade etmiştir. Bu türler ve yayılış alanları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Çizelge 1.2).

Kryštufek and Vohralik (2009) Türkiye'de üç körfare türünün bulunduğunu, bu türlerden *S. ehrenbergi* türünün Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesinde, *S. leucodon*'un Trakya'da ve *S. xanthodon* (= *S. nehringi*) türünün ise her iki türün yayılış alanlarının haricinde kalan bütün Anadolu'da yayılışa sahip olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 1.2. Kıvanç 1988'a göre Türkiye körfareleri ve yayılış alanları

<i>S. ehrenbergi</i>	Doğu Anadolu bölgesinin güneyi ve Güneydoğu Anadolu bölgesi
<i>S. e. kirgisorum</i>	Urfa
<i>S. e. intermedius</i>	Urfa civarı hariç Doğu Anadolu bölgesinin güneyi ve Güneydoğu Anadolu bölgesi
<i>S. leucodon</i>	Türkiye'nin Doğu Anadolu, İç Anadolu, Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz bölgeleri
<i>S. l. nehringi</i>	Doğu Karadeniz, Doğu Anadolu, Munzur ve devamı olan dağlar boyunca Anamur'a doğru
<i>S. l. armeniacus</i>	Artvin, Ardahan
<i>S. l. cilicicus</i>	İç Anadolu ve Orta Karadeniz
<i>S. l. anatolicus</i>	Ege ve Akdeniz bölgeleri
<i>S. l. turcicus</i>	Trakya ve Bolu, İzmit

Bütün bu bilgilere dayanarak Türkiye'den bu zamana kadar tanımlanan körfare türlerinin, alttürlerinin ve sitotiplerin taksonomik durumlarının kesinlik kazanmadığı anlaşılmaktadır. Mevcut sitotiplerin ise tür seviyesinde genetik farklılıklar göstermesi nedeniyle, bu zamana kadar tanımlanmış olan tür, alttürlerin taksonomik durumlarının şuan ki bilgilerimiz ışığında geçerliliklerinin araştırılması ve sağlam bir zemine oturtulması gereklidir. Ancak, karmaşıklıktan kaçınmak için bu çalışmada Türkiye'de yayılış gösteren körfareler Gromov and Baranova (1981)'a uygun olarak *Nannospalax* Palmer, 1903 cins ismi altında sınıflandırılmıştır. Ayrıca bu çalışmada Kryštufek and Vohralík (2009)'a uygun olarak, Türkiye'de sadece üç türün [*N. ehrenbergi*, *N. xanthodon* (sinonim *N. nehringi*), *N. leucodon*] bulunduğu kabul edilmiş ve değerlendirmeler bu türlere göre yapılmıştır.

1.2 Körfarelerde Kromozomal Polimorfizm

Nannospalax genusu kemiriciler içinde diploid kromozom sayısı ve diğer karyotipik karakterler bakımından farklılaşmış 50 sitotipten daha fazlasını içeren extreme karyolojik varyasyona sahip bir cinstir (Topachevskii 1969, Savic ve Nevo 1990) (Çizelge 1.3). Bu cins içinde en fazla karyolojik çeşitlilik üç tür ile temsil edilen (*N. xanthodon*, *N. ehrenbergi* ve *N. leucodon*) Türkiye körfarelerinde görülmektedir (Kryštufek ve Vohralík 2009). Anadolu'nun neredeyse tamamında yayılış gösteren *N.*

xanthodon türü diploid kromozom sayısı bakımından 13 farklı sitotip içermesi ($2n = 36, 38, 40, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62$) ve bazı sitotiplerin ($2n = 36, 38, 40, 44, 46$) endemik özellik göstermesi bakımından oldukça ilgi çekicidir (Kryštufek ve Vohralík 2009). Anadolu körfarelerinin karyotiplerindeki farklılık hem morfolojik olarak benzer sibling türler arasında, hem de her bir tür içindeki farklı populasyonlar arasında tanımlanmıştır (Arslan vd. 2011, 2013a, b, Sözen vd. 2013, Matur vd. 2013, Kankılıç vd. 2014). Anadolu körfareleri üzerine geniş örneklem kullanılarak kapsamlı morfolojik çalışmalar yapılmış, fakat morfolojik değerlendirmelerde populasyonların sahip olduğu diploid kromozom sayıları dikkate alınmamıştır (Topachevskii 1969, Kıvanç 1988). Bu nedenle farklı diploid kromozom sayısına sahip olan populasyonların hangi morfolojik türle temsil edileceği, farklı kromozomal formların ayrı türler olarak mı değerlendirileceği tartışma konusudur. Her ne kadar morfolojik türler arasındaki farklılıklar geleneksel yöntemlerle çalışılmış olsa da (Kıvanç 1988) ve tutarlı bir taksonomik altyapı oluşmuş olsa da peyderpey tanımlanan ve sayıları günden güne artan sitotiplerin nasıl sınıflandırılacağı tartışma konusudur.

Son zamanlarda yapılan genetik temelli çalışmalarda her bir kromozomal formun ayrı bir tür seviyesinde genetik farklılıklar gösterdiği ileri sürülmektedir (Nevo et al. 1995, Arslan et al. 2010, Kandemir et al. 2012). Fakat diğer güncel çalışmalarda körfarelerdeki “sitotip equal species” yaklaşımı reddedilmiş (Kryštufek et al. 2012), sadece bazı sitotiplerin ($2n = 36, 40, 52$) tür seviyesinde farklı olduğu kabul edilmiştir (Kankılıç et al. 2014a, b).

Trakya’da bulunan körfareler üzerine yapılan çalışmalar $2n= 56$ $NFa= 72$ (Gelibolu-Eceabat) ve $2n= 56$ $NFa= 74$ (Trakya’nın geri kalan kısmı) olmak üzere iki sitotipin varlığını göstermektedir (Sözen 2004, Sözen et al. 2006).

Türkiye (Güneydoğu Anadolu)’de bulunan bir diğer tür olan *N. ehrenbergi* üzerine yapılan karyolojik çalışmalarda, diploid kromozom sayısı $2n= 48, 52, 54, 56, 58$ olan ve Temel Kromozom Kol Sayısı (NFa)= 62, 64, 68, 70, 72, 76, 78, 82 olan yaklaşık 12 sitotip tanımlanmıştır (Yüksel 1984, Yüksel and Gülkaç 1992, Nevo et al. 1995, Ivanitskaya et al. 1997, Coşkun et al. 2006).

Sonuç olarak, Türkiye’deki mevcut üç türde tanımlanmış sitotip sayısı neredeyse 50’ye ulaşmıştır. Her ne kadar morfoloji temelli çalışmalarla bu cinsin Türkiye’deki taksonomik durumu hakkında bazı sonuçlara varmışlarsa da son yıllarda hız kazanan karyolojik çalışmalar sonucu, belirlenen sitotiplerin nasıl sınıflandırılacağı araştırmacılar arasında ayrı bir tartışma konusu olmuştur. Türkiye körfare türleri için belirlenen sitotiplerin fazlalığı ve her bir tür içindeki sitotiplerin morfolojik olarak çok benzer özellikler göstermeleri bu sitotiplerin araştırmacılar tarafından ayrı bir takson olarak tanımlanmasını zorlaştırmıştır. Bundan dolayı pek çok araştırmacı mevcut sitotipleri tür üstü bir kategoride gruplama ihtiyacı duymuş ve mevcut türleri taksonomik bir kategori olmayan “Superspecies” olarak kabul etmişlerdir (Savic and Nevo 1990, Nevo et al. 1995, Coşkun et al. 2010).

Bu çalışma ile Adana ili körfarelerinin karyolojik ve morfolojik yapısının belirlenmesi ve karyolojik olarak belirlenen farklılığın morfoloji tarafından desteklenip desteklenmediği araştırılacaktır.

Çizelge 1.3. Türkiye’de körfareler üzerine yapılan karyolojik çalışmalar

Lokalite	2n	NF	M	A	X	Y	Yazar
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 36							
Aydın-Haydarlı Köyü	36	68	15	2	sm	m	Kankılıç vd., 2010
Aydın-Koçarlı Köyü	36	68	15	2	sm	m	Kankılıç vd., 2010
Aydın-Ortaklar	36	68	15	2	sm	m	Kankılıç vd., 2010
İzmir-Bayındır	36	70	16	1	-	-	Sözen vd., 1999
Aydın-Kemer mezarlığı	36	70	16	1	sm	-	Sözen vd., 2013
Muğla-Yatağan	36	70	16	1	sm	a	Sözen vd., 2013
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 38							
İzmir (5 km Güney)	38	74	17	1	sm	a	Nevo vd., 1995
Balıkesir (30 km Batı)	38	74	17	1	sm	a	Nevo vd., 1995
İzmir-Selçuk	38	74	17	1	st	st	Savic ve Soldatovic, 1979
Balıkesir-Bigadiç	38	74	17	1	sm	a	Sözen, 2004, Tez vd., 2002
İzmir-Dikili	38	74	17	1	sm	a	Tez vd., 2002
İzmir-Foça-Bağarası Köyü	38	74	17	1	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Balıkesir-Kepsut	38	74	17	1	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Balıkesir-Bagadiç-Çölekçi Köyü	38	74	17	1	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Manisa-Akhisar-Dingiller Köyü	38	74	17	1	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Balıkesir-Dursunbey	38	74	17	1	sm	a	Sözen vd., 2013
Çanakkale-Denizkent	38	74	17	1	sm	a	Sözen vd., 2013

Çizelge 1.3. (Devam) Türkiye’de körfareler üzerine yapılan karyolojik çalışmalar

Lokalite	2n	NF	M	A	X	Y	Yazar
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 38							
Bursa-Karacabey	38	74	17	1	sm	a	Sözen vd., 2013
Çanakkale-Bozcaada	38	74	17	1	sm	a	Sözen vd., 2013
Çanakkale-Gökçeada	38	74	17	1	sm	a	Sözen vd., 2013
Çanakkale-Ezine	38	74	17	1	sm	a	Sözen vd., 2013
Manisa-Gelenbe	38	74	17	1	sm	a	Sözen vd., 2013
Manisa-Akhisar-Zeytinova	38	74	17	1	sm	a	Sözen vd., 2013
Manisa-Gelenbe-Duallar köyü	38	74	17	1	sm	a	Sözen vd., 2013
Balıkesir-Havran	38	74	17	1	sm	a	Giagia vd. 1982
Midilli Adası	38	74	17	1	sm	a	Giagia vd. 1982
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 40							
Konya-Beyşehir 60 km Güney	40	72	-	-	-	-	Nevo vd., 1995
Konya-Beyşehir-Yeşildağ	40	72	15	4	m	sm	Kankılıç vd., 2007b
Isparta-Yenişarbademli	40	72	15	4	m	m	Kankılıç vd., 2010
Konya (Beyşehir-Yeşildağ)	40	72	15	4	m	st	Arslan vd. 2011
Konya-Beyşehir 12 km SW	40	72	15	4	sm	a	Sözen vd., 2013
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 48							
Ağrı (Küpkıran, Taşlıçay)	48	68	9	14	sm	a	Coşkun, 2003
Van (Çaldıran)	48	68	9	14	sm	a	Coşkun, 2003
Iğdır (Tuzluca-Kaskoparan)	48	68	9	14	sm	a	Coşkun ve Kaya, 2013
Ağrı (Patnos, Tutak)	48	68	9	14	sm	a	Coşkun vd., 2012
Erzurum (Hınıs)	48	68	9	14	sm	a	Coşkun vd., 2012
Gümüşhane 35 km NE	48	71	10	12	sm	-	Sözen vd., 2006b
Van (Erciş)	48	72	11	12	sm	a	Coşkun vd., 2009
Muş (Malazgirt)	48	72	11	12	sm	a	Coşkun vd., 2009
Tunceli (Pülümür-Kangallı)	49	76	12+1	11	sm	a	Coşkun vd., 2010
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 50							
Aydın (35 km Doğu)	50	-	-	-	-	-	Nevo vd., 1995
Aydın-Ovacık-Pamukören	50	74	11	13	sm	-	Sözen vd., 2013
Manisa-Alaşehir Yeşilyurt Yol Ayrımı	50	74	11	13	sm	a	Sözen vd., 2013
Karabük-Kahyalar	50	70	9	15	sm	a	Sözen vd., 2006b
Karabük-Safranbolu-Keltepe	50	70	9	15	sm	a	Sözen, 2004
Karabük-Saitler	50	70	9	15	sm	a	Sözen vd., 2013
Karabük-Akören	50	70	9	15	sm	a	Sözen vd., 2013
Karabük-Yeşiltepe	50	70	9	15	sm	a	Sözen vd., 2013
Karabük-Organize Sanayi Bölgesi	50	70	9	15	sm	a	Sözen vd., 2013
Erzurum (80 km Güney)	50	-	-	-	-	-	Nevo vd., 1995
Kars (14 km Sarıkamış)	50	-	-	-	-	-	Nevo vd., 1995
Erzurum (Pasinler)	50	70	9	15	sm	a	Coşkun, 2003
Kars (Selim, Digor, Arpaçay)	50	70	9	15	sm	a	Coşkun, 2003
Aradahan (Göle)	50	70	9	15	sm	a	Coşkun, 2003
Kars (Digor)	50	70	9	15	sm	a	Coşkun vd., 2012
Erzurum (Horosan, Köprüköy, Narman, Çat)	50	70	9	15	sm	a	Coşkun vd., 2012
Kars (Arpaçay)	50	70	9	15	sm	a	Ulutürk vd., 2009
Ardahan (Hanak, Çıldır, Göle)	50	70	9	15	sm	a	Ulutürk vd., 2009
Ardahan-Göle	50	70	9	15	sm	a	Kankılıç vd., 2007a

Çizelge 1.3. (Devam) Türkiye’de körfareler üzerine yapılan karyolojik çalışmalar

Lokalite	2n	NF	M	A	X	Y	Yazar
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 50							
Kars 10 km W	50	70	9	15	m	a	Kankılıç vd., 2007b
Kars-Susuz	50	70	9	15	m	a	Kankılıç vd., 2007b
Kars-Selim	50	70	9	15	m	a	Kankılıç vd., 2007b
Erzincan-Başköy 3 km SE	50	72	10	14	sm	-	Sözen vd., 2006b
Rize-Ovid Geçidi 25 km SE	50	72	10	14	sm	-	Sözen vd., 2006b
Giresun-Eğribel Geçidi	50	72	10	14	m	a	Kankılıç vd., 2007b
Rize-Ovid Geçidi	50	72	10	14	m	a	Kankılıç vd., 2007b
Bayburt-Demirözü	50	72	10	14	m	a	Kankılıç vd., 2007b
Erzincan-Yollarüstü	50	72	10	14	m	a	Kankılıç vd., 2007b
Kars-Susuz 3 km S	50	72	10	14	sm	a	Sözen vd., 2000a
Erzurum 20 km E	50	72	10	14	sm	a	Sözen vd., 2000a
Ardahan 10 km W	50	72	10	14	sm	a	Sözen vd., 2000a
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 52							
Kocaeli-Karamürsel 5 km W	52	70	8	17	sm	a	Sözen, 2004
Bolu-Abant Göl Kenarı	52	70	8	17	sm	a	Sözen, 2004
Bolu-Mudurnu 10 km N	52	70	8	17	sm	a	Sözen, 2004
Bolu-Seben 2 km S	52	70	8	17	sm	a	Sözen, 2004
Bolu-Seben 29 km N	52	70	8	17	sm	a	Sözen, 2004
Bolu-Yeniçağa 1 km NE	52	70	8	17	sm	a	Sözen, 2004
Bolu-Kartalkaya Kayak Merkezi	52	70	8	17	sm	a	Sözen, 2004
Bolu-Mengen 3 km NE	52	70	8	17	sm	a	Sözen, 2004
Ankara-Nallıhan 14 km N	52	70	8	17	sm	a	Sözen, 2004
Bilecik-Gölpazarı	52	70	8	17	sm	a	Matur ve Sözen, 2005
Bilecik-Yenişehir	52	70	8	17	sm	a	Matur ve Sözen, 2005
Sakarya-Geyve 5 km W	52	70	8	17	sm	a	Matur ve Sözen, 2005
Sakarya-Taraklı 5 km N	52	70	8	17	sm	a	Matur ve Sözen, 2005
Bolu-Merkez	52	70	8	17	m	a	Kankılıç vd., 2007b
Bolu-Gerede	52	70	8	17	m	a	Kankılıç vd., 2007b
Bolu-Seben	52	70	8	17	m	a	Kankılıç vd., 2007b
Bolu-Dörtdivan 1 km N	52	70	8	17	sm	a	Sözen vd., 2013
Bolu-Gölköy Barajı	52	70	8	17	sm	a	Sözen vd., 2013
Bolu-Yelkenler Köyü	52	70	8	17	sm	a	Sözen vd., 2013
Bolu-Mengen 30 km W	52	70	8	17	sm	a	Sözen vd., 2013
Bolu-Gerede 2 km SE	52	70	8	17	sm	a	Sözen vd., 2013
Bolu-Gerede 10 km W	52	70	8	17	sm	a	Sözen vd., 2013
Bolu-Gerede 1 km W	52	70	8	17	sm	a	Sözen vd., 2013
Yalova-Merkez	52	70	8	17	sm	a	Sözen vd., 2013
Mersin-Sebil	52	72	9	16	sm	a	Sözen ve Kıvanç, 1998a
Mersin-Çamlıyayla 15 km N	52	72	9	16	sm	a	Sözen vd. 2000b
Bingöl (Karlıova 3 km Kuzey Doğu)	52	74	10	15	m	a	Coşkun, 2013
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 54							
Bolu (?)	54	-	-	-	sm	a	Nevo vd., 1995
Karabük-Eflani 15 km W	54	72	8	18	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Taşpınar-Araç	54	72	8	18	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Pınarbaşı 12 km S	54	72	8	18	sm	a	Sözen vd., 2006a

Çizelge 1.3. (Devam) Türkiye’de körfareler üzerine yapılan karyolojik çalışmalar

Lokalite	2n	NF	M	A	X	Y	Yazar
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 54							
Kastamonu-Pınarbaşı 15 km S	54	72	8	18	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Pınarbaşı 17 km S	54	72	8	18	sm	a	Sözen vd., 2006a
Karabük-Eflani 12 km W	54	72	8	18	sm	a	Sözen, 2004
Karabük-Eflani Alpagut Köyü	54	72	8	18	sm	a	Sözen, 2004
Kastamonu-Pınarbaşı-Yukarıaktaş Köyü	54	72	8	18	sm	a	Sözen, 2004
Kastamonu-Daday 38 km W	54	72	8	18	sm	a	Sözen, 2004
Kastamonu-Araç-Karacalar Köyü	54	72	8	18	sm	a	Sözen, 2004
Tokat-Başçiftlik 4 km E	54	72	8	18	sm	a	Sözen, 2004
Çorum-Boğazkale 8 km S	54	74	9	17	sm	st	Sözen vd. 2011
Çorum-Alaca 4 km E	54	74	9	17	sm	st	Sözen vd. 2011
Yozgat-Aydıncık 15 km W	54	74	9	17	sm	st	Sözen vd. 2011
Çorum-Organize Sanayi Bölgesi	54	74	9	17	sm	st	Sözen vd. 2011
Çorum 19 km SW	54	74	9	17	sm	st	Sözen vd. 2011
Çorum İskilip Yolu 21. km	54	74	9	17	sm	st	Sözen vd. 2011
Çankırı-Kızılırmak 8 km E	54	74	9	17	sm	st	Sözen vd. 2011
Çorum-Çadırhöyük	54	74	9	17	sm	st	Sözen vd. 2011
Çorum-Sungurlu/Boğazkale Yol Ayrımı	54	74	9	17	sm	st	Sözen vd. 2011
Çorum-Uğurludağ 2 km N	54	74	9	17	sm	st	Sözen vd. 2011
Yozgat (Sarıkaya, Boğazlıyan)	54	74	9	17	sm	st	Yüksel ve Gülkaç, 2001
Kırıkkale-Merkez	54	74	9	17	sm	a	Kankılıç vd., 2007b
Kırşehir-Seyfe	54	74	9	17	sm	a	Kankılıç vd., 2007b
Kırıkkale-Keskin	54	74	9	17	sm	a	Kankılıç vd., 2007b
Kırıkkale (Sulakyurt, Delice, Balıseyh, Yaşihan, Keskin, Çelebi)	54	74	9	17	sm	a	Aşan ve Yağcı, 2008
Kırıkkale (Merkez)	54	74	9	17	sm	a	Arslan vd., 2011
Yozgat	54	74	9	17	sm	st	Yüksel ve Gülkaç, 2001
Tokat-Erbaa 12 km W	54	75	9	16	sm	-	Sözen vd., 2006b
Tokat-Erbaa 2 km W	54	75	9	16	sm	-	Sözen vd., 2006b
Bingöl (10 km Güney)	54	-	-	-	-	-	Nevo vd., 1995
Bingöl (Solhan 24 km Batı, Solhan 17 km Batı)	54	74	9	17	sm	a	Coşkun, 2004c
Elazığ (Kovancılar-Taşören, Palu, Yeniköy)	54	74	9	17	sm	a	Coşkun, 2004c
Tunceli (Nişantaşı, Kocakoç-Gömemiş)	54	74	9	17	sm	a	Coşkun, 2004c
Tunceli (Hozat-Akmezra)	54	74	9	17	sm	a	Coşkun vd., 2010
Bingöl (Genç)	54	74	9	17	sm	a	Coşkun, 2013
Bitlis (Hizan, Tatvan, Ahlat)	54	74	9	17	sm	a	Coşkun vd., 2009
Muş (Kumbet, Bulanık)	54	74	9	17	sm	a	Coşkun vd., 2009
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 56							
Çankırı-Ilgaz Kayak Merkezi	56	72	7	20	sm	a	Sözen vd. 2011
Mersin-Gülek	56	72	7	20	sm	a	Sözen ve Kıvanç, 1998a
Mersin-Tekir 10 km SW	56	72	7	20	m	a	Sözen vd. 2000b
Isparta-Yılanlı-Aksu	56	72	7	20	m	a	Kankılıç vd., 2007b
Manisa-Kula	56	72	7	20	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Uşak-Çınarcık	56	72	7	20	sm	a	Kankılıç vd., 2010
Karabük-Kastamonu yol ayrımı	56	72	7	20	sm	a	Sözen vd., 2013
Uşak-Gediz yol ayrımı	56	72	7	20	sm	a	Sözen vd., 2013
Karabük-Safranbolu 10 km N	56	74	8	19	sm	a	Sözen, 2004

Çizelge 1.3. (Devam) Türkiye’de körfareler üzerine yapılan karyolojik çalışmalar

Lokalite	2n	NF	M	A	X	Y	Yazar
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 56							
Karabük-Aşağıçiftlik	56	74	8	19	sm	a	Sözen, 2004
Kastamonu-Daday 4 km W	56	74	8	19	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Daday 6 km W	56	74	8	19	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu 10 km W	56	74	8	19	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Tosya 12 km N	56	74	8	19	sm	a	Sözen vd., 2006a
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 58							
Tunceli (Ovacık-Saritosun)	58	68	4	24	sm	a	Coşkun, 2004c
Erzincan (Kemaliye-Esentepe)	58	68	4	24	sm	a	Coşkun vd., 2010
Niğde-Madenköy	58	72	6	22	sm	a	Sözen ve Kıvanç, 1998b
Niğde-Ulukışla	58	72	6	22	sm	a	Sözen vd., 2000b
Niğde-Ulukışla 22 km SE	58	72	6	22	sm	a	Sözen vd., 2006b
Niğde-Ulukışla 21 km SE	58	72	6	22	sm	a	Sözen vd., 2006b
Niğde-Ulukışla 25 km SE	58	72	6	22	sm	a	Sözen vd., 2006b
Konya-Ereğli	58	72	6	22	sm	a	Sözen vd., 2006b
Adana-Pozantı 13 km N	58	72	6	22	sm	a	Sözen vd., 2006b
Adana-Pozantı 10 km N	58	72	6	22	sm	a	Sözen vd., 2006b
Adana-Pozantı 15km S	58	72	6	22	sm	a	Sözen vd., 2006b
Çorum-Kargı Platosu	58	74	7	21	sm	a	Sözen vd., 2011
Kastamonu-Taşköprü 30 km W	58	74	7	21	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Taşköprü 45 km S	58	74	7	21	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Taşköprü 40 km S	58	74	7	21	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Taşköprü 2 km W	58	74	7	21	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Taşköprü 3 km S	58	74	7	21	sm	a	Sözen vd., 2006a
Ankara (Çamlıdere-Sarıkavak)	58	78	9	19	sm	a	Sözen, 2004
Konya (Ereğli)	58	75	7+1	20+1	sm	st	Arslan vd., 2011
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 60							
Niğde-Ulukışla 30 km W	60	72	-	-	sm	a	Sözen vd., 2000b
Aksaray-12 km E	60	74	-	-	sm	a	Sözen vd., 2000b
Malatya	60	74	8	21	sm	-	Ivanitskaya vd., 1997
Malatya (30 km Batı)	60	74	8	21	sm	-	Nevo vd., 1994
Kastamonu-Azdavay 5 km E	60	74	6	23	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Azdavay 10 km E	60	74	6	23	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Ağlı	60	74	6	23	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Küre 5 km S	60	74	6	23	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Küre 10 km S	60	74	6	23	sm	a	Sözen vd., 2006a
Kastamonu-Seydiler 2 km S	60	74	6	23	sm	a	Sözen vd., 2006a
Antalya-Akseki 20 km SE	60	74	6	23	sm	-	Sözen vd., 2006b
Antalya-Akseki 22 km SE	60	74	6	23	sm	-	Sözen vd., 2006b
Kahramanmaraş-Göksun	60	74	6	23	sm	st	Sözen vd., 2006b
Burdur-Bucak	60	74	6	23	sm	a	Sözen vd., 2013
Manisa-Selendi	60	74	6	23	sm	st	Kankılıç vd., 2009
Antalya 10 km N	60	74	6	23	sm	a	Sözen vd., 2013
Antalya-Dağbeli	60	74	6	23	sm	a	Sözen vd., 2013
Antalya-Korkuteli	60	74	6	23	sm	a	Sözen vd., 2013
Antalya-Korkuteli 20 km W	60	74	6	23	sm	a	Sözen vd., 2013

Çizelge 1.3. (Devam) Türkiye’de körfareler üzerine yapılan karyolojik çalışmalar

Lokalite	2n	NF	M	A	X	Y	Yazar
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 60							
Konya (Hadim, Karatay)	60	74	6	23	sm	st	Arslan vd., 2011
Manisa-Selendi 2 km S	60	76	7	22	sm	a	Sözen vd., 2013
Konya-Akşehir 10 km SE	60	76	7	22	sm	a	Sözen vd., 1999
Aksaray-35 km W	60	76	-	-	sm	a	Sözen vd., 2000b
Konya-Beyşehir 10 km N	60	76	7	22	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Konya-Beyşehir-Kireli	60	76	7	22	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Konya-Akşehir	60	76	7	22	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Amasya-Karaali-Gümüşhacı Köyü	60	77	7	22	sm	st	Sözen vd., 2006b
Samsun-Havza 3 km N	60	77	7	22	sm	st	Sözen vd., 2006b
Kütahya 3 km S	60	76	7	22	sm	st	Sözen vd., 2006b
Bilecik-Söğüt	60	76	7	22	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Bilecik-Söğüt 5 km S	60	76	7	22	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Bilecik-Söğüt-Günyarık	60	76	7	22	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Bilecik-Bozöyük-Yenidodurga 1	60	76	7	22	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Eskişehir-Sivrihisar-Günyüzü	60	76	7	22	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Kütahya-Simav-Emet	60	76	7	22	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Kütahya-Simav-Küplüce	60	76	7	22	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Çankırı 15km S	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Ağzıbüyük	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Akçavakıf	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Atkaracalar 7 km E	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Harmancık	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Bayramören 6 km S	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Çerkeş 7 km W	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Eldivan	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Ilgaz 1 km E	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Belören	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Kızılırmak 7 km NW	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Orta 3 km N	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Şabanözü	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çankırı-Yapraklı 11 km S	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çorum-Bayat 5 km S	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çorum-Cemilbey 15km S	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çorum-Laçın	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çorum-Ortaköy 5 km N	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çorum-Osmancık 16 km N	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çorum-Osmancık 14 km E	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Çorum-Osmancık-Öbektaş	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd. 2011
Ankara-Nallıhan 5 km E	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Ankara-Beypaarı 2 km S	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Bolu-Seben-Bakırlı	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Bolu-Seben-Bakırlı 3 km N	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Bolu-Seben-Bakırlı 11 km E	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Bolu-Kartalkaya Kayak Merkezi 8 km W	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Bolu-Dörtdivan	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Bolu-Samat	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004

Çizelge 1.3. (Devam) Türkiye’de körfareler üzerine yapılan karyolojik çalışmalar

Lokalite	2n	NF	M	A	X	Y	Yazar
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 60							
Bolu-Cankurtaran	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Ankara-Kızılcahamam-Bağören	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Ankara-Kızılcahamam 2 km N	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Ankara-Gökbel	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Bolu-Gerede 26 km SE	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Bolu-Gerede 15 km E	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Bolu-Gerede 28 km E	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Karabük-Eskipazar 11 km Güney	60	78	8	21	sm	st	Sözen, 2004
Kayseri-İncesu	60	78	8	21	sm	-	Tez vd., 2001
Sivas-Gürün 15 km Batı	60	78	8	21	sm	-	Tez vd., 2001
Bilecik 10 km SW	60	78	8	21	sm	st	Matur ve Sözen, 2005
Bilecik-Kepirler Köyü	60	78	8	21	sm	st	Matur ve Sözen, 2005
Bilecik-Bozöyük 14 km N	60	78	8	21	sm	st	Matur ve Sözen, 2005
Bilecik-İnhisar	60	78	8	21	sm	st	Matur ve Sözen, 2005
Bursa-İnegöl 5 km E	60	78	8	21	sm	st	Matur ve Sözen, 2005
Eskişehir-İnönü 3 km N	60	78	8	21	sm	st	Matur ve Sözen, 2005
Bolu-Ayman Yaylası	60	78	8	21	sm	a	Kankılıç vd., 2007b
Isparta-Gelendost	60	78	8	21	sm	a	Kankılıç vd., 2007b
Isparta-Yalvaç	60	78	8	21	sm	a	Kankılıç vd., 2007b
Ankara-Kızılcahamam	60	78	8	21	sm	a	Kankılıç vd., 2007b
Ankara-Çeltikli	60	78	8	21	sm	a	Kankılıç vd., 2007b
Ankara-Merkez	60	78	8	21	sm	a	Kankılıç vd., 2007b
Samsun-Kavak	60	78	8	21	sm	a	Kankılıç vd., 2007b
Isparta-Atabey	60	78	8	21	sm	a	Kankılıç vd., 2010
Isparta-Gönen	60	78	8	21	sm	a	Kankılıç vd., 2010
Bolu-Aladağ	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd., 2013
Bolu-Yağbaşlar	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd., 2013
Bolu-Sorkun	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd., 2013
Bolu-Gerede 12 km E	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd., 2013
Karabük-Eskipazar 5 km N	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd., 2013
Kütahya-Söbüalan-Murat Dağ	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd., 2013
Uşak-Banaz-Kızılcasöğüt	60	78	8	21	sm	a	Sözen vd., 2013
Malatya (Doğanşehir-Örnek, Kale-İzol, Akçadağ-Kürecik)	60	78	8	21	sm	a	Coşkun vd., 2010
Konya (Ilgın, Hüyük, Sarayönü)	60	78	8	21	sm	st	Arslan vd., 2011
Konya (Bozkır, Çumra, Güneysınır, Meram, Selçuklu)	60	79	8+1	20+1	sm	st	Arslan vd., 2011
Malatya	60	80	9	20	sm	st	Yüksel, 1984
Malatya (Yazıhan)	60	80	9	20	sm	st	Gülkaç ve Yüksel, 1989
Ankara-Sarayköy	60	80	9	20	sm	st	Sözen, 2004
Ankara-Batıkent	60	80	9	20	sm	st	Sözen, 2004
Kırşehir (Çiçekdağı)	60	80	9	20	sm	st	Yüksel ve Gülkaç, 2001
Nevşehir (Gülşehir, Ürgüp, Avanos)	60	80	9	20	sm	st	Yüksel ve Gülkaç, 2001
Kayseri (İncesu, Akören, Bünyan, Himmetdede)	60	80	9	20	sm	st	Yüksel ve Gülkaç, 2001
Yozgat-Akdağmadeni	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007a
Ankara-Haymana	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b

Çizelge 1.3. (Devam) Türkiye’de körfareler üzerine yapılan karyolojik çalışmalar

Lokalite	2n	NF	M	A	X	Y	Yazar
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 60							
Ankara-Polatlı	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Ankara-Bala	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Ankara-Kalecik	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Ankara-Ayaş	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Ankara-Güdül	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Ankara-Beyazıt	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Ankara-Nallıhan	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Ankara-Gölbaşı	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Ankara-Elmadağ	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Konya-Cihanbeyli	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Konya-Kulu	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Konya-Yunak	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Konya-Cihanbeyli	60	80	9	20	sm	st	Arslan vd., 2011
Erzincan-Refahiye	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Sivas-İmranlı	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Sivas-Yıldızeli	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Sivas-Gemecik	60	80	9	20	sm	st	Kankılıç vd., 2007b
Bursa-Gemlik	60	80	9	20	sm	a	Sözen vd., 2013
Kütahya-Harmancık-Ece Mahallesi	60	80	9	20	sm	a	Sözen vd., 2013
Kütahya-Tavşanlı	60	80	9	20	sm	a	Sözen vd., 2013
Kütahya-Simav 8 km W	60	80	9	20	sm	a	Sözen vd., 2013
Denizli-Kale	60	80	9	20	sm	a	Sözen vd., 2013
Denizli-Kaklık Köyü	60	80	9	20	sm	a	Sözen vd., 2013
Denizli-Çivril	60	80	9	20	sm	a	Sözen vd., 2013
Çorum 12 km SE Ortaköy Yolu	60	82	10	19	sm	a	Sözen vd., 2011
Çorum-Gölköy	60	82	10	19	sm	a	Sözen vd., 2011
Çorum-İskilip 34 km N	60	82	10	19	sm	a	Sözen vd., 2011
Çorum-Kırkdilim	60	82	10	19	sm	a	Sözen vd., 2011
Çorum-Alören	60	82	10	19	sm	a	Sözen vd., 2011
Antalya-Elmalı-Kızılsivrisi	60	82	10	19	sm	a	Sözen vd., 2013
Ankara 35 km S	60	82	10	19	sm	a	Sözen vd., 2000b
Malatya (Arguvan)	60	82	10	19	sm	-	Gülkaç ve Yüksel, 1989
Afyon 35 km S	60	82	10	19	sm	a	Sözen vd., 1999
Afyon 15 km N	60	82	10	19	sm	a	Sözen vd., 1999
Afyon-95 km Güney Batı	60	82	10	19	sm	a	Sözen vd., 1999
Afyon-Çay-Çayırpınar	60	82	10	19	sm	a	Kankılıç vd., 2009
Elazığ (Keban-Denizli)	60	82	10	19	sm	a	Coşkun vd., 2010
Erzincan (Kemaliye-Çitköy, Kemaliye-Dutluca)	60	82	10	19	sm	a	Coşkun vd., 2010
Sivas (Divriği-Hıdırlık)	60	82	10	19	sm	a	Coşkun vd., 2010
Malatya (Hekimhan, Arguvan, Arapgir)	60	82	10	19	sm	a	Ulutürk vd., 2009
Sivas (Divriği-Karasar, Kangal-Davutoğlu)	60	82	10	19	sm	a	Ulutürk vd., 2009
Burdur 5 km S	60	84	11	18	sm	a	Sözen vd., 1999
Burdur 10 km W	60	84	11	18	sm	a	Sözen vd., 1999
Burdur (Yeşilova-Harmanlı)	60	84	11	18	sm	a	Kankılıç vd., 2010
Denizli -Acıpayam	60	84	11	18	sm	a	Kankılıç vd., 2010
Denizli-Çameli-Bıçaklı Köyü	60	84	11	18	sm	a	Kankılıç vd., 2010

Çizelge 1.3. (Devam) Türkiye’de körfareler üzerine yapılan karyolojik çalışmalar

Lokalite	2n	NF	M	A	X	Y	Yazar
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 60							
Denizli-Seki Köyü	60	84	11	18	sm	a	Sözen vd., 2013
<i>Nannospalax xanthodon</i> 2n = 62							
Kütahya (5 km Batı)	62	-	-	-	-	-	Nevo vd., 1995
Afyon (35 km Doğu)	62	-	-	-	-	-	Nevo vd., 1995
Konya (45 km Kuzey)	62	-	-	-	-	-	Nevo vd., 1995
Ankara (30 km Güney)	62	-	-	-	-	-	Nevo vd., 1995
Kayseri (20 km Batı)	62	-	-	-	-	-	Nevo vd., 1995
Samsun (Havza 10 km Güney)	62	-	-	-	-	-	Nevo vd., 1995
Sivas (10 km Güney, Suşehri 3 km Batı)	62	-	-	-	-	-	Nevo vd., 1995
<i>Nannospalax leucodon</i> 2n = 56							
Çanakkale-Eceabat	56	76	9	18	sm	a	Sözen, 2004
Tekirdağ-Çorlu 14 km SE	56	78	10	17	sm	a	Soldatovic ve Savic, 1978
Tekirdağ-Çorlu-Karaevli	56	78	10	17	sm	a	Soldatovic ve Savic, 1978
Kırklareli-Koyunbaba 1 km S	56	78	10	17	sm	a	Sözen vd., 2006b
Kırklareli-Hayrabolu 13 km N	56	78	10	17	sm	a	Sözen vd., 2006b
Kırklareli-Sofular 1 km S	56	78	10	17	sm	a	Sözen vd., 2006b
Kırklareli-Vize 10 km E	56	78	10	17	sm	a	Sözen vd., 2006b
Tekirdağ-Yeniçiftlik	56	78	10	17	sm	a	Sözen vd., 2006b
İstanbul-Akalan Köyü	56	78	10	17	sm	a	Sözen vd., 2006b
İstanbul-Tayakadın Köyü	56	78	10	17	sm	a	Sözen vd., 2006b
İstanbul-Halkalı	56	78	10	17	sm	a	Sözen vd., 2006b
<i>Nannospalax ehrenbergi</i> 2n = 48							
Hatay-Yayladağ-Şenköy	48	74	12	11	sm	-	Coşkun, 2004b
Hatay-Yayladağı-Şenköy 10 km N	48	74	12	11	sm	-	Coşkun, 2004b
<i>Nannospalax ehrenbergi</i> 2n = 52							
Kilis 15 km E	52	74	10	15	sm	a	Sözen vd., 1999
Kilis	52			15	sm	a	Coşkun, 1999
Kilis-Elbeyli 2 km S	52	74	10	15	sm	a	Sözen vd., 2006b
Gaziantep-Fevzipaşa	52	74	10	15	sm	a	Coşkun, 2004b
Gaziantep-Karkamış-Karanfil Köyü	52	74	10	15	sm	a	Coşkun vd., 2006
Gaziantep-Türkyurdu	52	74	10	15	sm	a	Coşkun vd., 2006
Gaziantep-Nurdağı-Kömürler	52	74	10	15	sm	a	Coşkun vd., 2006
Gaziantep-İslahiye-Boğaziçi Köyü	52	74	10	15	sm	a	Coşkun vd., 2006
Osmaniye-Bahçe	52	74	10	15	sm	a	Coşkun, 2004b
Osmaniye-Bahçe 4 km W	52	74	10	15	sm	a	Coşkun vd., 2006
Osmaniye-Çona	52	74	10	15	sm	a	Coşkun vd., 2006
Hatay-Belen	52	74	10	15	sm	a	Coşkun, 2004b
Hatay-Arsuz-Çengenköy	52	74	10	15	sm	a	Coşkun vd., 2006
Hatay-Kırıkhan-Muratpaşa	52	74	10	15	sm	a	Coşkun vd., 2006
Hatay-Kırıkhan	52	74	10	15	sm	a	Coşkun, 2004b
Hayat-Reyhanlı	52	74	10	15	sm	a	Coşkun, 2004b
Hatay-Reyhanlı-Beşaslan	52	74	10	15	sm	a	Coşkun vd., 2006
Diyarbakır	52			14	sm	sm	Ivanitskaya vd., 1997
Adıyaman	52	76	11	14	m	st	Yüksel ve Gülkaç, 1992
Adıyaman	52			14	m	sm	Ivanitskaya vd., 1997

Çizelge 1.3. (Devam) Türkiye’de körfareler üzerine yapılan karyolojik çalışmalar

Lokalite	2n	NF	M	A	X	Y	Yazar
<i>Nannospalax ehrenbergi</i> 2n = 52							
Elazığ	52	76	11	14	sm	-	Ivanitskaya vd., 1997
Şanlıurfa-Hilman	52	76	11	14	m	st	Yüksel ve Gülkaç, 1992
Şanlıurfa (Siverek, Birecik)	52	76	11	14	sm	a	Ivanitskaya vd., 1997
Şırnak-Silopi-Çukurca	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Şırnak-İdil 10 km E	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Mardin-Midyat 2 km E	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Mardin-Ömerli 4 km E	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Mardin-Ömerli-Alıçlı Köyü	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Mardin-Nusaybin-Söğütlü Köyü	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Mardin 7 km W	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Mardin-Kızıltepe-İstanyon	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Mardin-Mazıdağ-Evciler	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Diyarbakır-Bismil-Çöltepe	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Diyarbakır-Bismil-Yeniköy	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Diyarbakır-Silvan 20 km W	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Diyarbakır-Kulp	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Diyarbakır-Çermik	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2006
Elazığ-Gözel	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Elazığ (Sivrice)	52	76	11	14	sm	sm	Ivanitskaya vd., 1997
Elazığ (Baskil)	52	76	11	14	sm	sm	Yüksel, 1984
Elazığ (Keban-Çirkan)	52	76	11	14	sm	a	Coşkun vd., 2010
Adıyaman-Kahta-Ballıköy	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Adıyaman-Sambayat 1 km W	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Adıyaman-Gölbaşı 2 km N	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Adıyaman-Gölbaşı Çağlayancerit yol ayrımı	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Şanlıurfa-Ceylanpınar 15 km N	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Şanlıurfa-Viranşehir-Kocanezım Köyü	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Şanlıurfa 40 km E-Düzenli Köyü	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Şanlıurfa-Harran-Balkat Köyü	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Şanlıurfa-Siverek-Küçükgöl Köyü	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Şanlıurfa-Suruç-Peyamlı	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Şanlıurfa-Suruç-Sasi Köyü	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Şanlıurfa-Suruç-Murşitpınar	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Şanlıurfa-Bozova-Ördek Köyü	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Şanlıurfa-Bilecik-Kocaali Köyü	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Kahramanmaraş-Pazarcık-Seyrantepe	52	76	11	14	m	a	Coşkun vd., 2006
Şanlıurfa	52	78	14	11	sm	a	Nevo vd. 1994
Şanlıurfa	52	80	13	12	sm	a	Ivanitskaya vd., 1997
<i>Nannospalax ehrenbergi</i> 2n = 54							
Şanlıurfa-Suruç	54	74	10	16	m	st	Yüksel ve Gülkaç, 1992
<i>Nannospalax ehrenbergi</i> 2n = 56							
Batman-Kozluk-Yeniçağlar Köyü	56	66	4	23	sm	a	Coşkun, 2004a
Batman-Beşiri-Yolkonak	56	66	4	23	sm	a	Coşkun, 2004a
Siirt-Baykan Yol ayrımı	56	66	4	23	sm	a	Coşkun, 2004a
Siirt-Kurtalan-Bağlıca Köyü	56	66	4	23	sm	a	Coşkun, 2004a
Batman-Hasankeyf-Suçeken Köyü	56	66	4	23	sm	a	Coşkun, 2004a

Çizelge 1.3. (Devam) Türkiye’de körfareler üzerine yapılan karyolojik çalışmalar

Lokalite	2n	NF	M	A	X	Y	Yazar
<i>Nannospalax ehrenbergi</i> 2n = 56							
Siirt-Kurtalan-İncilik Köyü	56	66	4	23	sm	a	Coşkun, 2004a
Batman-Yolbulan Köyü	56	66	4	23	sm	a	Coşkun, 2004a
Batman-Gercüş-Akyar	56	66	4	23	sm	a	Coşkun vd., 2006
Siirt-Kurtalan 15 km W	56	66	4	23	sm	a	Coşkun vd., 2006
Siirt-Pervari-Ormandağ	56	66	4	23	sm	a	Coşkun vd., 2006
Siirt-Eruh 10 km W	56	66	4	23	sm	a	Coşkun vd., 2006
Adana 5 km S	56	72	7	20	sm	-	Sözen vd., 2006b
Adana-Şeyhmurat	56	72	7	20	sm	a	Sözen vd., 2006b
Mersin (Tarsus)	56	72	7	20	sm	a	Ivanitskaya vd., 1997
Mersin (Tarsus)	56	72	7	20	sm	a	Nevo vd. 1994
Osmaniye-Kadirli-Anberinarkı	56	72	7	20	sm	a	Coşkun vd., 2006
Adana-Ceyhan-Yakapınar 3 km W	56	72	7	20	sm	a	Coşkun vd., 2006
Adana-Kozan-Pekmezci	56	72	7	20	sm	a	Coşkun vd., 2006
Mersin-Tarsus-İbrişim	56	72	7	20	sm	a	Coşkun vd., 2006
Gaziantep	56	82	12	15	sm	a	Ivanitskaya vd., 1997
Gaziantep	56	90	14	13	m	st	Yüksel ve Gülkaç, 1992
<i>Nannospalax ehrenbergi</i> 2n = 58							
Gaziantep	58	90	17	11	sm	sm	Nevo vd., 1994

BÖLÜM II

MATERYAL VE METOT

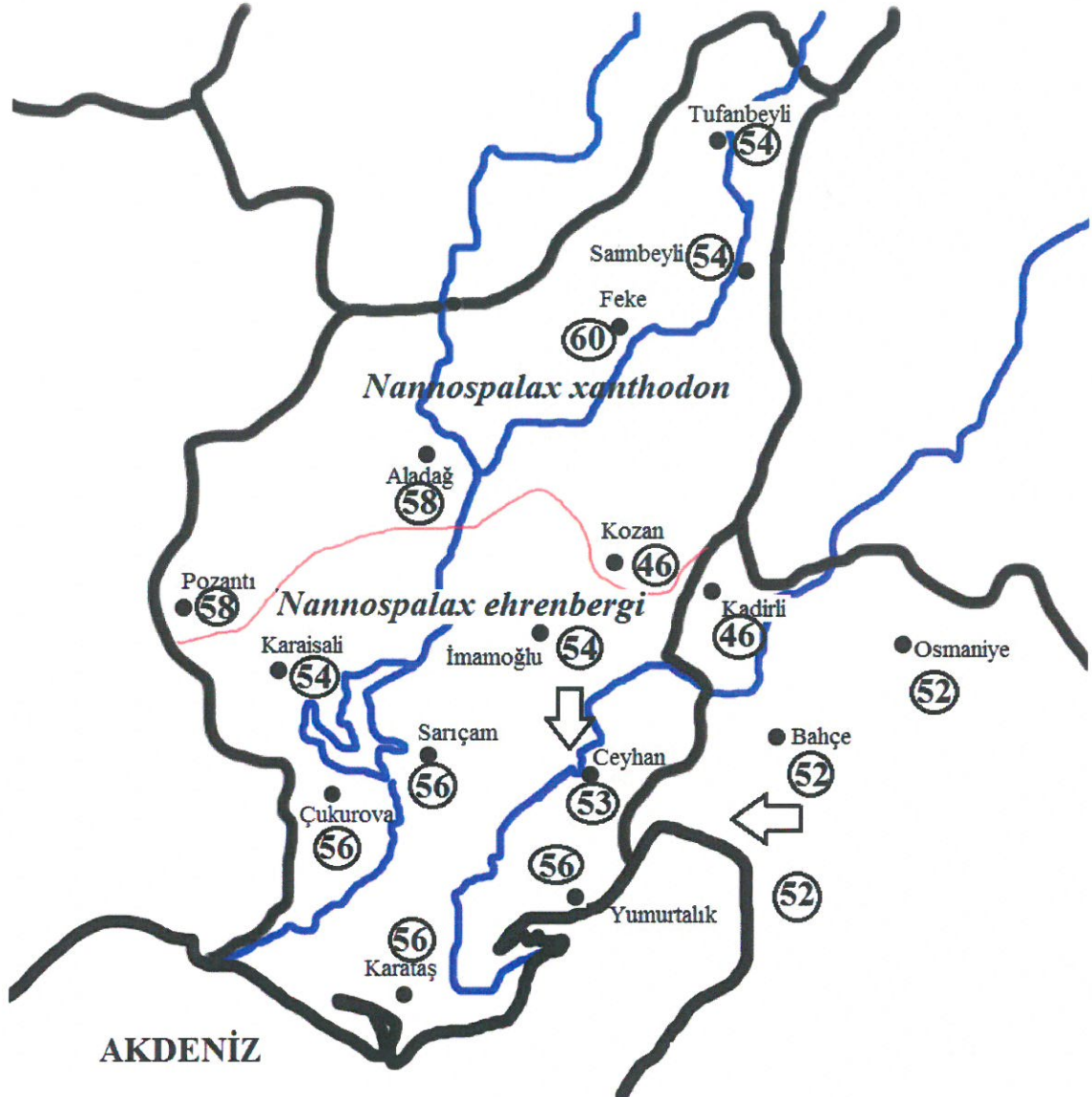
2.1 Materyalin Toplanması ve Hazırlanması

Bu çalışma hem arazi hem de laboratuvar olmak üzere iki aşamalı yürütülmüştür. Arazi çalışmalarının yapıldığı ve örneklerin alındığı lokaliteler Çizelge 2.1 ve Şekil 2.1’de harita üzerinde gösterilmiştir. Toplam 31 körfare örneği 15 lokaliteden toplanmıştır. Araziden toplanan örnekler kapanlar ile canlı olarak laboratuvara getirilmiş, hayvan bakım odasında bir süre bekletildikten sonra Hayvan Deneyleri Etik Kurulu yönetmeliğine uygun olarak deneylere tabi tutulan örneklerin standart dış ölçüleri (tüm boy, ardayak) ve ağırlıkları (gr) alınmıştır. Hayvanlar üzerine yapılan deneyler Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu’nun 17.11.2016 tarihli 2016/23. kararı doğrultusunda gerçekleşmiştir. Araziden yakalanan hayvanların Ford ve Hamerton [60]’a göre “Colchicinehypotonic citrate” tekniği kullanılarak karyotip analizleri yapılmıştır. Ayrıca araziden toplanan canlı örneklerden DNA çalışmalarında daha sonra kullanmak üzere kan ve doku örnekleri alınmış ve -86 °C derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan körfare örnek listesi

Harita Lokalitesi	Lokalite	Örnek sayısı Erkek:E Dişi: D	Kromozom
Lok 1	Adana-Karataş	2 E, 1 D	2n = 56 NF = 70
Lok 2	Adana-Çukurova	1 E, 1 D	2n = 56 NF = 70
Lok 3	Adana-Ceyhan	2 E, 1 D	2n = 53 NF = 66
Lok 4	Adana-Ceyhan Yolu-Sarıçam	1 E, 2 D	2n = 56 NF = 70
Lok 5	Adana-Yumurtalık	1 E,1 D	2n = 56 NF = 70
Lok 6	Adana-İmamoğlu	1 E, 1 D	2n = 54 NF = 70
Lok 7	Adana-Kozan	2 D	2n = 46 NF = 68
Lok 8	Adana-Aladağ Milli Parkı	1 E	2n = 58 NF = 72
Lok 9	Adana-Aladağ-İbrişim Köyü	2 D	2n = 58 NF = 72
Lok10	Adana-Pozantı	2 D	2n = 58 NF = 72
Lok 11	Adana-Karaisali	2 E	2n = 54 NF = 70
Lok 12	Adana-Tufanbeyli	1 E, 1 D	2n = 54 NF = 74
Lok 13	Adana-Feke	2 E	2n = 60 NF = 70
Lok 14	Adana-Saimbeyli-Obrukbeli	2 E	2n = 54 NF = 74
Lok 15	Adana-Yüreğir	1 E	2n = 56 NF = 70

2.2 Morfometrik Çalışmalar



Şekil 2.1. Çalışmada kullanılan körfare örneklerinin toplandığı lokaliteler ve kromozomal formları gösteren harita (lokalite numaraları Çizelge 2.1’de verilmiştir)

Çalışılan örneklere ait standart dış ölçülerin haricinde literatürde kaydedilmiş 24 iç karakter ölçüsü 0,01 mm hassasiyetindeki kumpas ve mikrometre ile alınmıştır. Proje çalışmasında kullanılan örneklerin iç ve dış morfolojik karakterleri üzerine ölçüm ve sayımlar yapıldıktan sonra elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak, veri dosyalarından tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma) hesaplandı. Morfometrik çalışmalarda çalışılan populasyonların yayılış alanından temin edilen bireylerinden elde edilen ölçümlerin ortalamaları arasındaki fark iki yönlü varyans

analizi (ANOVA) ile belirlendi. Bu analizin uygulanmasında SPSS 18 (Norusis 1990) paket programı kullanıldı.

Morfometrik çalışmalar sonucunda elde edilen veriler Ayrışım fonksiyonu analiz (DFA) gibi çok değişkenli istatistik yöntemle değerlendirildi. DFA analizi için STATİSTİCA 7 (StatSoft, Inc. 2005) paket programı kullanıldı. Bu programdan elde edilen DFA-skorları kullanılarak PASS 2008 (Hintze 2008) paket programında, CVA analizi sonucu oluşan gruplar, 2 boyutlu düzlemde dağılım grafikleri ile gösterildi. Ayrıca CVA sonucu elde edilen Mahalanobis uzaklık matrisi kullanılarak NTSYS pc 2.2 (Rohlf 1993) paket programında bir diğer çok değişkenli analiz olan Kümeleme (Cluster) analizi morfolojik verilere uygulanarak UPGMA ağacı çizildi. Kümeleme analizi için veriler standardize edildikten sonra (YBAR), Dis/similarity matrisinde (Simint – Corr) analiz edilerek, dendrogram (Sahn modülünde) UPGMA (Unweighted Pair-Group Method of Arithmetic Means) prosedürüne göre oluşturulmuştur (Massawe et al., 2002; Ba et al., 2004; Zannou et al., 2008).

2.2.1. Ölçüleri kullanılan iç karakterler

1. Condylonasal uzunluk (CNU): Occipital kondillerin en art noktalarını birleştiren hat ile nasal kemiklerin en ileri noktalarını birleştiren hat arasındaki en kısa mesafe.

2. Condylbasal uzunluk (CBU): Occipital kondillerin en art noktalarını birleştiren hat ile kesicilerin arasındaki premaksilla kemiklerinin ön noktalarını birleştiren hat arasındaki en kısa mesafenin uzunluğu.

3. Basillar uzunluk (BU): Foramen Magnum'un ventralindeki en ön noktası ile maksil kemiğinin en uç noktası arasındaki mesafenin uzunluğu.

4. Occipitonasal uzunluk (ONU): Occipital kemiğin en art noktası ile nasal kemiklerin en uç noktası arasındaki mesafenin uzunluğu.

5. Zygomatik genişlik (ZG): Başın median hattına dik olacak şekilde zygomatik kavislerin en dış noktaları arasındaki mesafenin uzunluğu.

6. İnterorbital genişlik (İOG): Frontal kemiklerin orbitler arasında en çok daraldığı bölgedeki en iç iki nokta arasındaki mesafenin uzunluğu.

7. Nasal genişlik (NG): Nasal kemiğin uzun eksenine dik olacak şekilde, kemiğin en dış iki noktası arasındaki mesafenin uzunluğu.

8. Nasal uzunluğu (NU): Nasal kemiklerin en ileri noktaları ile nasofrontal dikişin ortasından median hatta dik olarak geçen doğru arasındaki en kısa mesafenin uzunluğu.

9. Bullalı beyin kapsülü yüksekliği (BKY): Timpanik bullaların en alt noktalarından geçen düzlemlerle, kafatasının en üst noktalarından geçen düzlem arasındaki mesafenin uzunluğu.

10. Sagittal crest uzunluğu (SCU): Lambdoid ve sagittal crest'lerin kesiştiği noktadan nasofrontal dikişin orta noktası arasındaki mesafe.

11. Parietal uzunluğu (PU): Lambdoid ve sagittal crest'lerin kesiştiği nokta ile sagittal crest boyunca uzanan parietalin en ön noktası arasındaki mesafenin uzunluğu.

12. Parietallerin öndeki genişliği (PÖG): Her iki parietal, Squamosum, frontal kemiklerin kesim noktaları arasındaki mesafenin uzunluğu.

13. Parietallerin lambdoid dikişteki genişliği (PAG): Parietallerin lambdoid dikiş üzerindeki en dış noktalarını birleştiren doğrunun uzunluğu.

14. Subraoccipital uzunluk (SOU): Foremen magnumun dorsalindeki en üst noktası ile lamboid ve sagittal crest'lerin kesim noktası arasındaki mesafenin uzunluğu.

15. Rostrum genişliği (RG): Rostrumun en dış iki noktası arasındaki mesafenin uzunluğu.

16. Foramen infraorbitalia'nın genişliği (FIU): Foramen infraorbitalia'nın yatay doğrultuda en dış noktalarını birleştiren ve median hatta dik olan doğrunun boyu.

17. Üst kesici dişlerin alveolleri genişliği (ÜKA): Üst kesici diş alveollerin en dış noktaları arasındaki mesafenin uzunluğu.

18. Ön damak uzunluğu (ÖDU): Üst kesici dişlerin alveollerinin en art noktalarını birleştiren doğru ile foramen incisivanın en art noktalarını birleştiren doğru arasındaki mesafenin uzunluğu.

19. Artdamak uzunluğu (ADU): Foramen incisivanın en art noktalarını birleştiren doğru ile damak kavisinin en art noktası arasındaki mesafenin uzunluğu.

20. Diastema uzunluğu (DU): Sol üst kesici dişin alveolünün en art noktası ile sol M¹ alveolünün ön noktası arasındaki mesafenin uzunluğu.

21. Foramen incisivum uzunluğu (FIU): Foramen incisiva'nın en ön noktalarını birleştiren doğru ile en art noktalarını birleştiren doğru arasındaki en kısa mesafenin uzunluğu.

22. Üst kesici dişlerden birinin ortadaki genişliği (KOG): Üst kesici dişlerden birinin orta kısmının en dış noktaları arasındaki mesafenin uzunluğu.

23. Sağ üst molar alveolleri uzunluğu (UMAÜ): Sağ üst molar alveollerinin en ön noktası ile en arka noktası arasındaki mesafenin uzunluğu.

24. Sağ alt molar alveolleri uzunluğu (AMAÜ): Sağ alt molar alveollerinin en ön noktası ile en arka noktası arasındaki mesafenin uzunluğu.

25. Sağ alt çenenin articular (condylar) uzunluğu (CU): Mandibul kemiğinin ön noktası ile articular çıkıntının en arka noktası arasındaki mesafenin uzunluğu.

26. Mandibul yüksekliği (MY): Mandibul kemiğinin en alt noktası ile M₁ alveolünün diş ile kesiştiği yer arasındaki en kısa mesafenin uzunluğu.

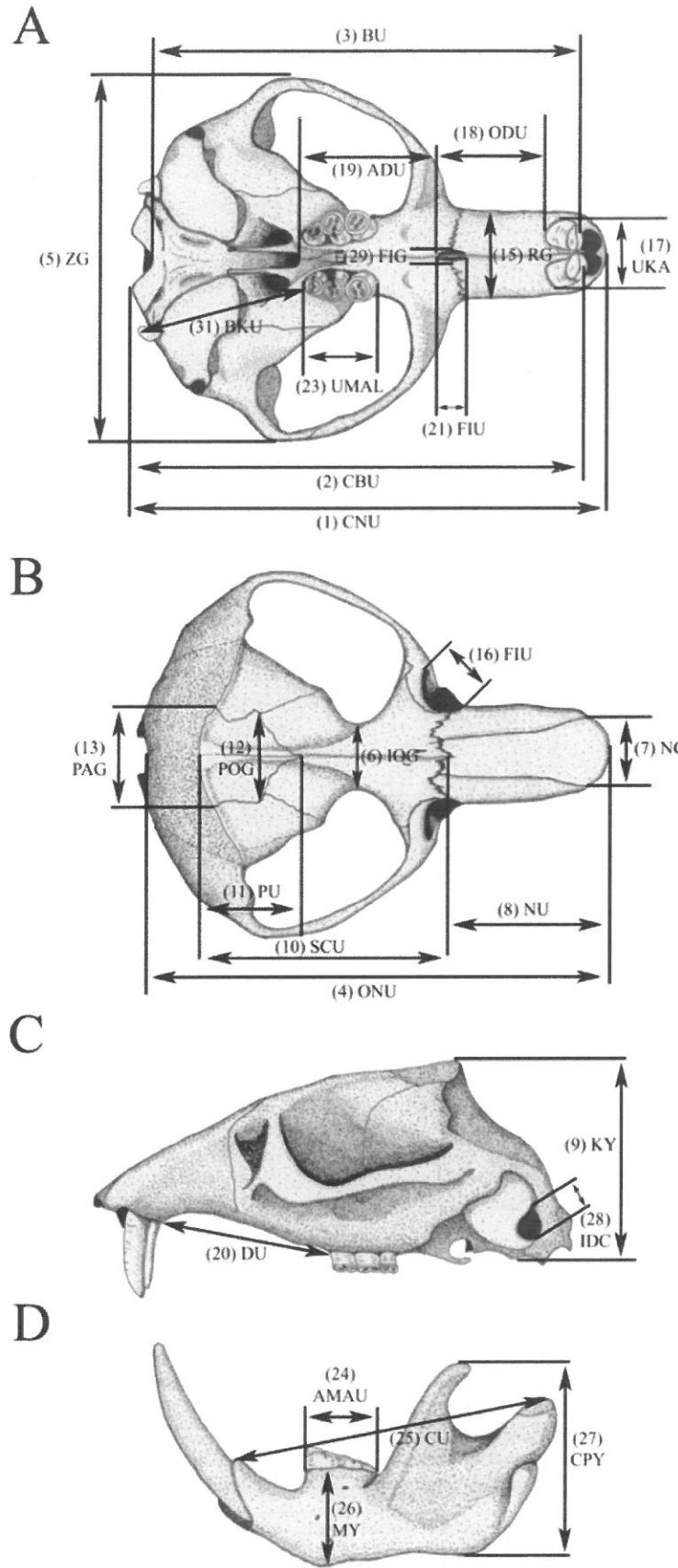
27. Coronoid process yüksekliği (CPY): Coronoid process'in en uç noktası ile mandibulun en alt noktası arasındaki en kısa mesafenin uzunluğu.

28. Sol işitme deliğinin apı (ID): Sol işitme deliğinin en büyük çapının ölüsünün uzunluğu.

29. Foramen incisivanın genişliği (FIG): Foramen incisivanın median hat doğrultusunda en dış noktaları arasındaki mesafenin uzunluğu.

30. Yüz bölgesi uzunluğu (YBU): Nasal kemiklerin öndeki en uç noktası ile M¹ alveollerinin en ön noktalarını birleştiren doğru arasındaki en kısa mesafenin uzunluğu.

31. Beyin kapsülü genişliği (BKU): Parietal kemiklerin laterale doğru yaptığı çıkıntılar arasındaki mesafe.



Şekil 2.2. Bazı iç karakter ölçülerinin kafatasından alınış şekilleri (Kankılıç, 2010).

2.3 Sitogenetik Çalışmalar

1. Örnekler eterle bayıltılarak karın peritonunun hem sağ, hem de sol bölgesine hayvanın her gram ağırlığı için 0,01 ml olacak şekilde kolşisin (1/1000'lik) enjekte edildi.

Kolşisin Hazırlanması:

0,125 gr kolşisin + 250 ml saf su = 1/2000

0,125 gr kolşisin + 190 ml saf su = 1/1500

0,125 gr kolşisin + 125 ml saf su = 1/1000

2. Hayvan 3-4 saat bekletildi.

3. Hayvan eter ile bayıltılarak öldürüldü. Femur kemiği çıkarılarak kemik iliği % 1'lik sodyum sitrat ($C_6H_5Na_3O_7 \cdot 5H_2O$ 'dan 1,4 gr alınarak 100 ml saf suya tamamlanır) ile yıkanarak tüpe alındı.

4. Na-sitrat ile yıkanan kemik iliği solusyonu 30 °C'lik etüvde 15 dakika bekletildi.

5. Solusyon 500-700 rpm'de 5 dakika santrifüj edildi ve süpernatant atıldı.

6. Çökmüş hücreler 15 dakika fikse edildi (fiksatif = metanol 3 / asetik asit 1 oranında taze olarak hazırlandı).

7. Fiksasyondan sonra 500-700 rpm'de 5 dakika santrifüj yapıldı ve süpernatant atıldı. Tekrar fiksatif ilave edilerek aynı şekilde santrifüj yapıldı, bu işlem 3-4 kez tekrarlandı ve ortamdaki *Na-sitrat* tamamen uzaklaştırılmış oldu. Son santrifüjden sonra süpernatantın atılmasıyla arta kalan 1 ml kadar hücresel tortudan preparasyon yapıldı.

8. Elde edilen bu hücreli kısımdan pastör pipetiyle alınarak hafif eğimli şekilde yerleştirilmiş lam üzerine 5-10 cm yükseklikten damlatılarak 5-10 adet yayma preparat yapıldı.

9. Preparat alev almamasına dikkat edilerek ispirto alevinde kurutuldu.

10. Stoktan seyreltilerek taze hazırlanmış 1/10'luk Giemsa boyası ile 12 dakika boyama yapıldı.

11. Kanada balsamı ile kapatılarak daimi preparat olarak hazırlandı.

Daimi preparatlar mikroskopta X100 immersiyon objektifte incelenerek, her bir örnek için, kromozomları üst üste çakışmayan 25 – 30 metafaz plağının fotoğrafları çekilir. Bu fotoğraflar üzerinden kromozom sayımları yapılarak; diploid (2n) kromozom sayısı, otozomal kromozomların kol sayısı (NFa), temel kromozom kol sayısı (NF), akrosentrik (a), metasentrik (m), submetasentrik (sm), subtelosentrik (st), telosentrik (t) ve eşey kromozomları (XY) belirlendi. Daha sonra bilgisayar ortamında kromozomlar resim işleme programlarıyla eşleştirilerek gruplar halinde dizilmek suretiyle popülasyonlarının karyotipleri hazırlandı.

BÖLÜM III

BULGULAR

3.1 Karyolojik Bulgular

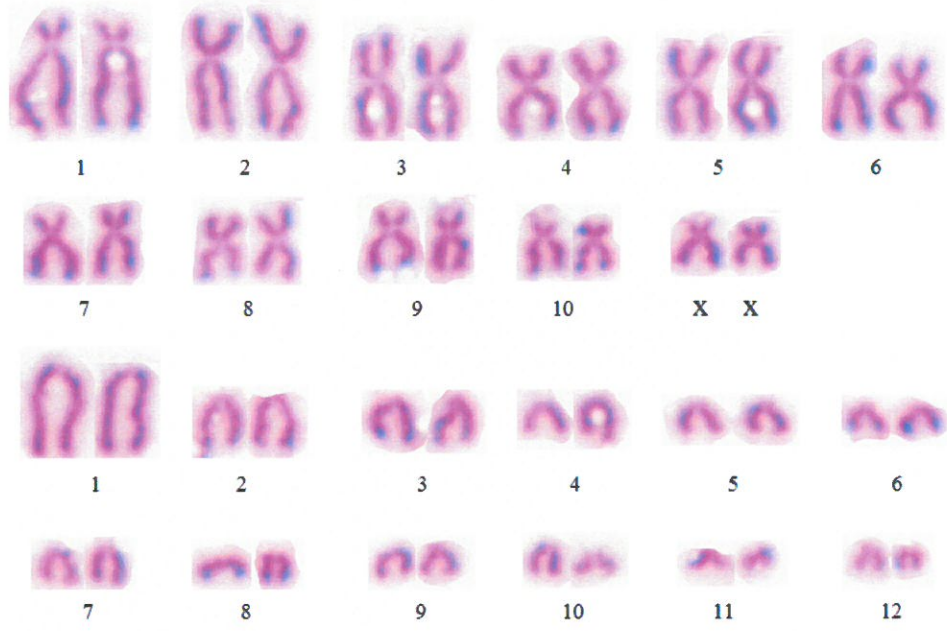
Bu tez çalışması süresinde yapılan arazi çalışmalarında yakalanan *N. xanthodon*, *N. ehrenbergi* türlerinin farklı kromozomal formlarına ait örneklerin karyotip analizleri Ford ve Hamerton (1956) çalışmasına göre yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda Aladağ, Pozantı, Tufanbeyli, Saimbeyli, Feke ve Kozan ilçelerinde *N. xanthodon* türüne ait populasyonlar bulunurken, Karaisalı, Yüreğir, Karataş, Ceyhan, Yumurtalık, Sarıçam, İmamoğlu ilçelerinde ise *N. ehrenbergi* populasyonlarının bulunduğu belirlenmiştir. Bu tez çalışmasında *N. xanthodon* türü populasyonları için 4 farklı sitotip ($2n = 46, 54, 58$ ve 60), *N. ehrenbergi* populasyonları için 3 kromozomal form ($2n = 53, 54, 56$) belirlenmiştir.

3.1.1 $2n = 46$ NF = 68 kromozomal soy (*Nannospalax xanthodon*)

Adana (Kozan - Göller Yaylası ve Ardiç Yaylası) populasyonlarından elde edilen körfare örnekleri karyolojik olarak analiz edilerek $2n = 46$ NF = 68 NFa = 64 karyotip değeri belirlendi. X kromozomu metasentrik olarak belirlenirken, otozomal kromozomların 10 çifti metasentrik / submetasentrik, 12 çifti ise akrosentrik olarak belirlenmiştir (Şekil 3.1).

3.1.2 $2n = 54$ NF = 74 kromozomal soy (*Nannospalax xanthodon*)

Adana (Tufanbeyli) , Adana (Saimbeyli-Obrukbeli Geçidi) populasyonlarından elde edilen körfare örnekleri karyolojik olarak analiz edilerek $2n = 54$ NF = 74 NFa = 70 karyotip değeri belirlendi. X kromozomu submetasentrik, Y kromozomu ise büyük akrosentrik olarak belirlendi. Otozomal kromozomların 9 çifti metasentrik / submetasentrik ve 17 çifti ise akrosentrik olarak belirlenmiştir (Şekil 3.2.).



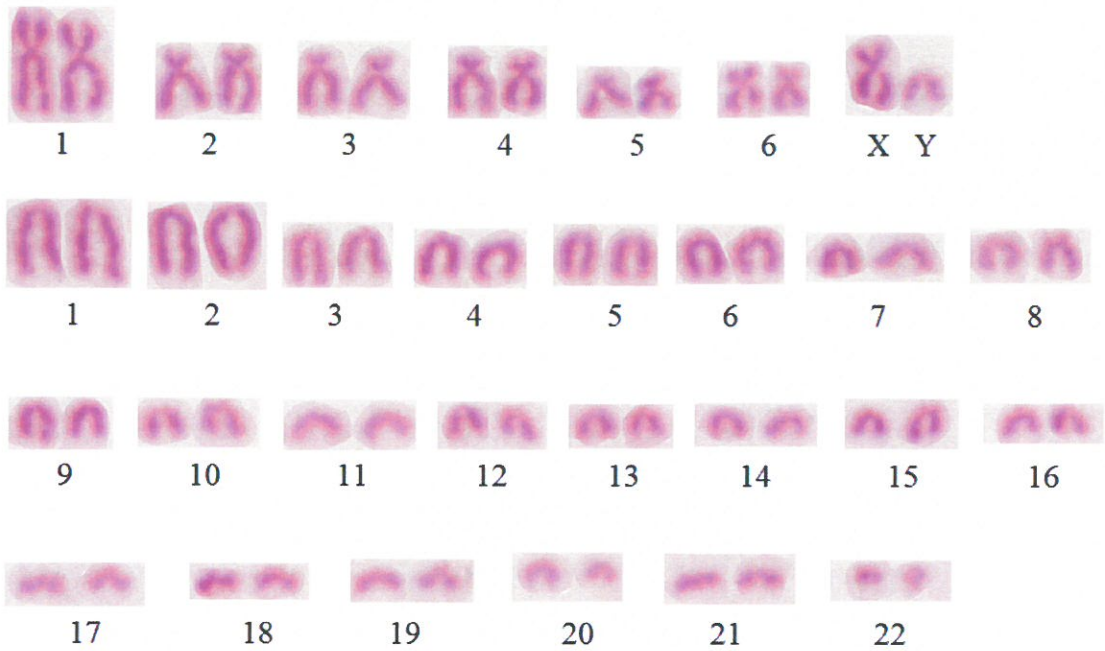
Şekil 3.1. Adana (Kozan) populasyonundan bir dişi (504 ♀) örneğın karyotipi



Şekil 3.2. Adana (Tufanbeyli) populasyonundan bir erkek (566 ♂) örneğın karyotipi

3.1.3 $2n = 58$ $NF = 72$ kromozomal soy (*Nannospalax xanthodon*)

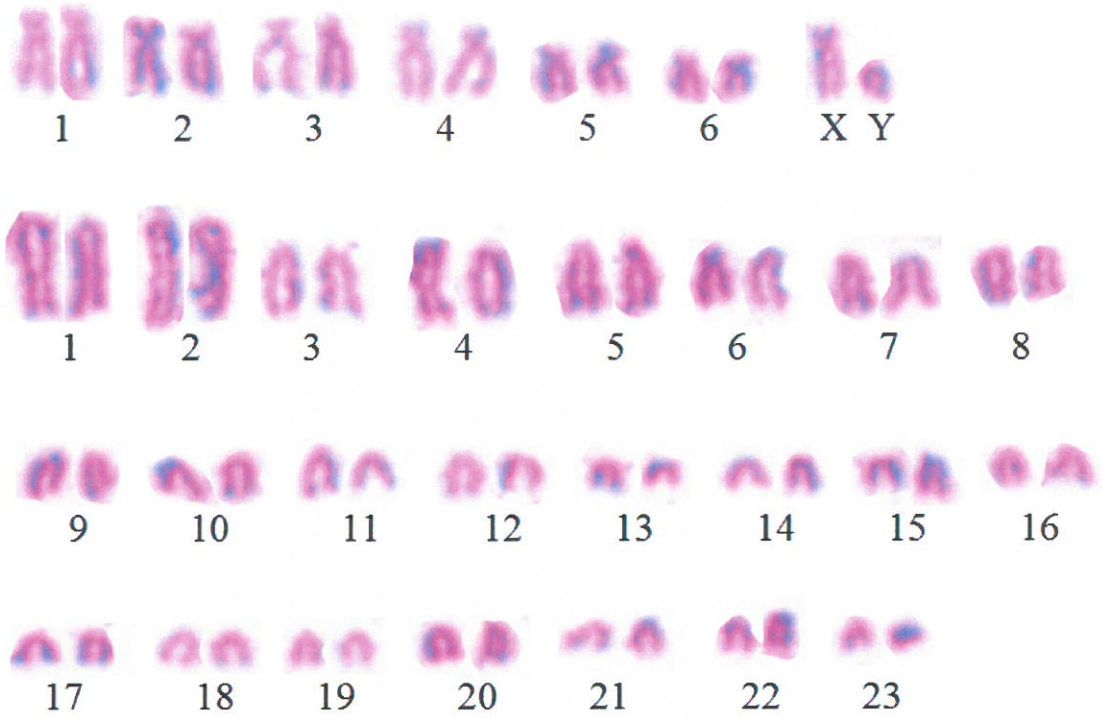
Adana (Aladağ Milli Parkı, Aladağ-İbrişim Köyü) ve Adana (Pozantı) populasyonlarından elde edilen körfare örnekleri karyolojik olarak analiz edilerek $2n = 58$ $NF = 72$ $NFa = 68$ karyotip değeri belirlendi. X kromozomu metasentriktir. Y kromozomu orta büyüklükte akrosentriktir. Otozomal kromozomlardan 6 çifti metasentrik / submetasentrik, 22 çifti ise akrosentrik olarak belirlendi (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Aladağ populasyonundan bir erkek (440 ♂) örneğin karyotipi

3.1.4 $2n = 60$ $NF = 74$ kromozomal soy (*Nannospalax ehrenbergi*)

Adana (Feke-Mansurlu-İnderesi) populasyonundan elde edilen körfare örnekleri karyolojik olarak analiz edilerek $2n = 60$ $NF = 74$ $NFa = 70$ karyotip değeri belirlendi. X kromozomu submetasentrik, Y kromozomu ise küçük akrosentrik olarak belirlenmiştir. Otozomal kromozomlardan 6 çifti metasentrik / telosentrik ve 23 çift ise akrosentrik olarak belirlenmiştir (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Adana (Feka) populasyonundan bir erkek (54 ♂) örneğin karyotipi

3.1.5 $2n = 53$ NF = 66 kromozomal soy (*Nannospalax ehrenbergi*)

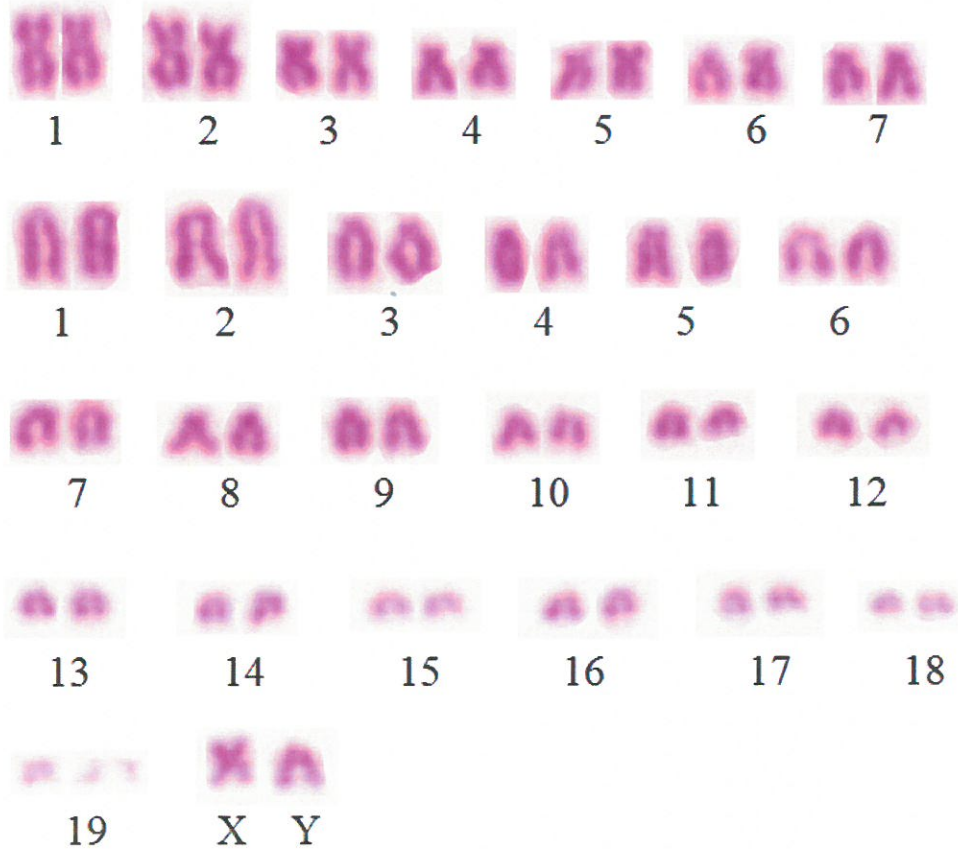
Adana (Ceyhan) populasyonunda elde edilen körfare örnekleri karyolojik olarak analiz edilerek $2n = 53$ NF = 66 NFa = 62 karyotip değerine sahip bir hibrit bireyin karyotipi belirlendi. X kromozomu metasentrik olarak belirlenirken, Y kromozomu akrosentrik olarak belirlendi. Otozomal kromozomlardan 5 (+1 tek homolog) çifti metasentrik/submetasentrik, 20 çifti ise akrosentrik olarak belirlenmiştir (Şekil 3.5.).

3.1.6 $2n = 54$ NF = 70 kromozomal soy (*Nannospalax ehrenbergi*)

Adana (Karaisalı) ve Adana (İmamoğlu) populasyonundan elde edilen tek körfare örneği karyolojik olarak analiz edilerek $2n=54$ NF=70 NFa=66 karyotip değeri belirlendi. X kromozomu metasentrik olarak, Y kromozomu büyük akrosentrik olarak belirlendi. Otozomal kromozomlardan 7 çifti metasentrik / submetasentrik, 19 çifti ise akrosentrik olarak belirlendi (Şekil 3.6.).



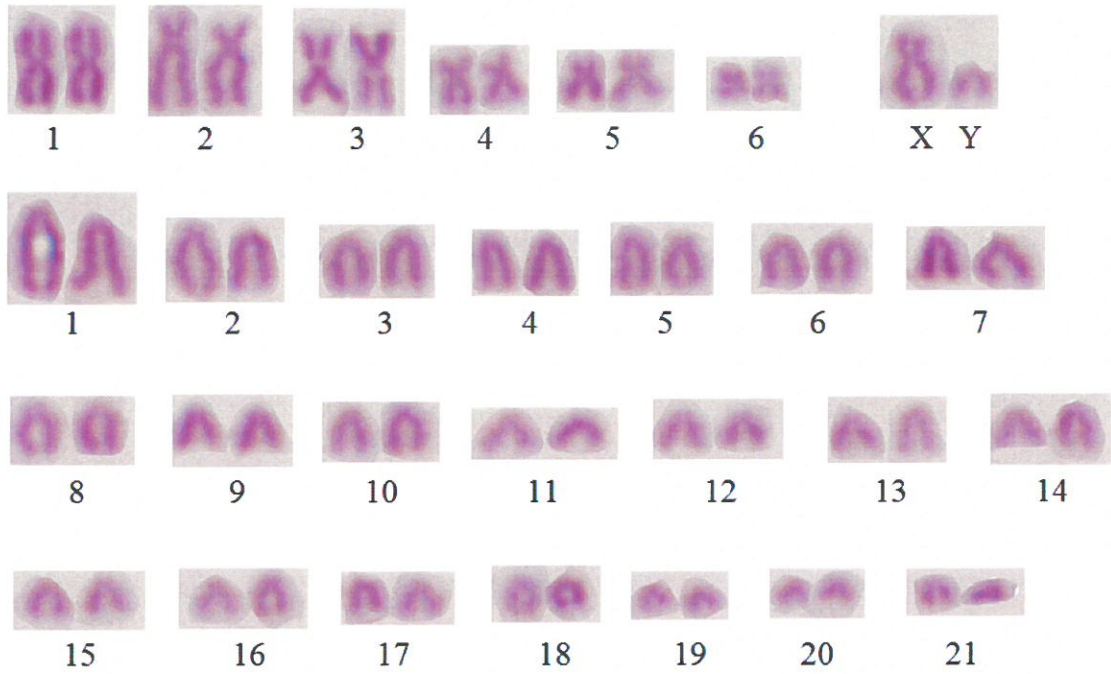
Şekil 3.5. Adana (Ceyhan) populasyonundan bir erkek (528 ♂) örneğin karyotipi



Şekil 3.6. Adana (Karaisalı) populasyonundan bir erkek (565 ♂) örneğin karyotipi

3.1.7 $2n = 56$ NF = 70 kromozomal soy (*Nannospalax ehrenbergi*)

Adana (Karataş, Çukurova, Sarıçam, Yumurtalık, Yüreğir) populasyonlarından elde edilen körfare örnekleri karyolojik olarak analiz edilerek $2n=56$ NF=70 NFA=64 karyotip değeri belirlendi. X kromozomu submetasentrik olarak belirlenmiştir. Y kromozomu orta büyüklükte akrosentrik olarak belirlendi. Otozomal kromozomlardan 6 çifti metasentrik/submetasentrik, 21 çifti ise akrosentrik olarak belirlendi (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Adana (Karataş) populasyonundan bir erkek (527♂) örneğinin karyotipi.

3.2 Morfolojik Bulgular

Morfometri çalışmasında, Adana ilinde yayılışını belirlediğimiz yedi kromozomal forma ait ergin örneklerde 3 dış ve 24 iç morfolojik karakter ölçüldü. İstatistik analizler, erkek ve dişi örnekler arasında eşysel dimorfizm bulunduğundan dolayı eşeylere ayrı ayrı uygulandı. Her kromozomal form için karakterlerin ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı. Yedi kromozomal forma ait, erkek ve dişi bireylerin kafatası ölçümlerinin ortalamaları ve bu ortalamalara ait standart sapma değerleri Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Erkek bireylerden ölçülen karakterlere ait tanımlayıcı istatistik sonuçları

Karakterler	Populasyonlar	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Mak.
Tüm boy	2n=53 NF=66 Ehr	2	195,5	3,5	2,5	193,0	198,0
	2n=54 NF=70 Ehr	3	199,7	9,5	5,5	190,0	209,0
	2n=54 NF=74 Xant	3	218,3	16,1	9,3	200,0	230,0
	2n=56 NF=70 Ehr	8	193,5	17,1	6,0	175,0	220,0
	2n=58 NF=72 Xant	9	215,0	11,3	3,8	199,0	234,0
	2n=60 NF=74 Xant	2	215,0	63,6	45,0	170,0	260,0
	Total	27	205,9	20,3	3,9	170,0	260,0
Ard ayak	2n=53 NF=66 Ehr	2	25,5	0,7	0,5	25,0	26,0
	2n=54 NF=70 Ehr	3	26,3	1,5	0,9	25,0	28,0
	2n=54 NF=74 Xant	3	30,3	0,6	0,3	30,0	31,0
	2n=56 NF=70 Ehr	8	25,6	1,3	0,5	24,0	28,0
	2n=58 NF=72 Xant	9	29,6	1,0	0,3	28,0	31,0
	2n=60 NF=74 Xant	2	28,5	2,1	1,5	27,0	30,0
	Total	27	27,7	2,3	0,4	24,0	31,0
Ağırlık	2n=53 NF=66 Ehr	2	152,5	17,7	12,5	140,0	165,0
	2n=54 NF=70 Ehr	3	128,0	5,2	3,0	125,0	134,0
	2n=54 NF=74 Xant	3	195,0	47,9	27,6	144,0	239,0
	2n=56 NF=70 Ehr	8	149,1	44,0	15,6	98,0	205,0
	2n=58 NF=72 Xant	9	206,0	9,5	3,2	195,0	223,0
	2n=60 NF=74 Xant	2	196,5	126,6	89,5	107,0	286,0
	Total	27	174,6	47,6	9,2	98,0	286,0
Con. Nas. Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	44,4	2,0	1,4	43,0	45,8
	2n=54 NF=70 Ehr	3	44,0	2,4	1,4	41,8	46,5
	2n=54 NF=74 Xant	3	50,5	4,6	2,7	45,2	53,3
	2n=56 NF=70 Ehr	8	43,9	3,2	1,1	40,0	48,8
	2n=58 NF=72 Xant	9	47,9	3,1	1,0	43,9	51,8
	2n=60 NF=74 Xant	2	49,8	9,0	6,4	43,4	56,1
	Total	27	46,4	4,2	0,8	40,0	56,1
Con. Bas. Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	41,2	1,8	1,3	39,9	42,5
	2n=54 NF=70 Ehr	3	40,5	1,9	1,1	38,7	42,5
	2n=54 NF=74 Xant	3	47,5	4,1	2,4	42,8	50,0
	2n=56 NF=70 Ehr	8	40,7	2,8	1,0	37,1	45,0
	2n=58 NF=72 Xant	9	46,3	2,7	0,9	42,5	49,5
	2n=60 NF=74 Xant	2	46,6	8,4	6,0	40,6	52,5
	Total	27	43,8	4,2	0,8	37,1	52,5
Basillar Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	39,2	1,7	1,2	38,0	40,4
	2n=54 NF=70 Ehr	3	38,2	2,3	1,3	36,1	40,6
	2n=54 NF=74 Xant	3	45,0	4,3	2,5	40,1	47,8
	2n=56 NF=70 Ehr	8	38,6	2,8	1,0	34,9	42,6
	2n=58 NF=72 Xant	9	42,1	2,0	0,7	40,0	45,4
	2n=60 NF=74 Xant	2	44,4	8,6	6,1	38,3	50,4
	Total	27	40,9	3,8	0,7	34,9	50,4
Occipitonasal Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	42,9	1,3	0,9	41,9	43,8
	2n=54 NF=70 Ehr	3	42,5	2,4	1,4	40,3	45,0
	2n=54 NF=74 Xant	3	48,5	4,3	2,5	43,5	51,0
	2n=56 NF=70 Ehr	8	42,4	3,0	1,0	38,7	47,3
	2n=58 NF=72 Xant	9	48,9	2,2	0,7	45,8	51,6
	2n=60 NF=74 Xant	2	47,9	8,0	5,7	42,2	53,5
	Total	27	45,7	4,3	0,8	38,7	53,5

Çizelge 3.1. (Devam) Erkek bireylerden ölçülen karakterlere ait tanımlayıcı istatistik sonuçları

Karakterler	Populasyonlar	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Mak.
Zygomatik Gen.	2n=53 NF=66 Ehr	2	32,6	1,5	1,1	31,5	33,6
	2n=54 NF=70 Ehr	3	32,2	3,1	1,8	29,4	35,5
	2n=54 NF=74 Xant	3	36,4	3,5	2,0	32,5	39,3
	2n=56 NF=70 Ehr	8	31,6	3,1	1,1	27,1	36,5
	2n=58 NF=72 Xant	9	36,3	1,4	0,5	34,4	38,8
	2n=60 NF=74 Xant	2	35,1	5,6	4,0	31,1	39,0
	Total	27	34,1	3,3	0,6	27,1	39,3
İnterorbital Gen.	2n=53 NF=66 Ehr	2	6,4	0,4	0,3	6,1	6,6
	2n=54 NF=70 Ehr	3	6,9	0,2	0,1	6,7	7,0
	2n=54 NF=74 Xant	3	7,4	0,6	0,4	7,0	8,1
	2n=56 NF=70 Ehr	8	7,0	0,3	0,1	6,4	7,4
	2n=58 NF=72 Xant	9	7,2	0,5	0,2	6,5	7,9
	2n=60 NF=74 Xant	2	7,3	0,6	0,5	6,8	7,7
	Total	27	7,1	0,5	0,1	6,1	8,1
Nasal Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	16,9	0,2	0,2	16,7	17,0
	2n=54 NF=70 Ehr	3	18,2	1,0	0,6	17,2	19,1
	2n=54 NF=74 Xant	3	20,4	1,9	1,1	18,2	21,7
	2n=56 NF=70 Ehr	8	17,4	1,5	0,5	15,4	20,3
	2n=58 NF=72 Xant	9	18,0	1,0	0,3	16,3	19,4
	2n=60 NF=74 Xant	2	20,3	4,2	3,0	17,3	23,3
	Total	27	18,2	1,8	0,3	15,4	23,3
Kafatasının Yük.	2n=53 NF=66 Ehr	2	19,2	1,3	1,0	18,2	20,1
	2n=54 NF=70 Ehr	3	19,5	1,5	0,9	17,8	20,6
	2n=54 NF=74 Xant	3	21,2	1,9	1,1	19,1	22,4
	2n=56 NF=70 Ehr	8	18,7	1,6	0,6	16,9	21,5
	2n=58 NF=72 Xant	9	19,5	0,3	0,1	19,1	19,9
	2n=60 NF=74 Xant	2	20,5	2,1	1,5	19,0	21,9
	Total	27	18,3	2,0	0,4	14,5	21,9
Frontal+Parietal Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	16,7	3,0	2,2	14,5	18,8
	2n=54 NF=70 Ehr	3	16,6	0,7	0,4	15,8	17,0
	2n=54 NF=74 Xant	3	19,0	1,8	1,0	16,9	20,1
	2n=56 NF=70 Ehr	8	17,1	1,5	0,5	15,6	19,5
	2n=58 NF=72 Xant	9	20,1	1,0	0,3	19,1	21,9
	2n=60 NF=74 Xant	2	19,1	2,8	2,0	17,1	21,1
	Total	27	19,5	1,4	0,3	16,9	22,4
Parietal Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	8,0	0,6	0,4	7,6	8,4
	2n=54 NF=70 Ehr	3	7,3	0,3	0,2	7,0	7,6
	2n=54 NF=74 Xant	3	8,5	0,5	0,3	8,1	9,0
	2n=56 NF=70 Ehr	8	8,0	1,2	0,4	6,6	10,7
	2n=58 NF=72 Xant	9	9,6	0,7	0,2	8,3	10,5
	2n=60 NF=74 Xant	2	7,8	0,7	0,5	7,3	8,3
	Total	27	8,5	1,1	0,2	6,6	10,7
Parietalin Arka Gen.	2n=53 NF=66 Ehr	2	11,6	0,4	0,3	11,3	11,8
	2n=54 NF=70 Ehr	3	10,9	1,0	0,6	10,2	12,1
	2n=54 NF=74 Xant	3	9,9	1,6	0,9	8,1	11,3
	2n=56 NF=70 Ehr	8	12,4	1,2	0,4	11,0	14,4
	2n=58 NF=72 Xant	9	9,5	0,2	0,1	9,3	9,9
	2n=60 NF=74 Xant	2	12,5	2,3	1,6	10,9	14,1
	Total	27	10,9	1,6	0,3	8,1	14,4

Çizelge 3.1. (Devam) Erkek bireylerden ölçülen karakterlere ait tanımlayıcı istatistik sonuçları

Karakterler	Populasyonlar	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Mak.
Rostrum Gen.	2n=53 NF=66 Ehr	2	9,5	0,1	0,0	9,4	9,5
	2n=54 NF=70 Ehr	3	8,8	0,4	0,2	8,5	9,2
	2n=54 NF=74 Xant	3	9,5	0,7	0,4	8,7	10,0
	2n=56 NF=70 Ehr	8	9,2	0,9	0,3	8,2	11,2
	2n=58 NF=72 Xant	9	9,4	0,5	0,2	8,7	10,3
	2n=60 NF=74 Xant	2	9,5	1,4	1,0	8,5	10,5
	Total	27	9,3	0,7	0,1	8,2	11,2
Sağ foramen infraorbital Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	6,9	0,8	0,6	6,3	7,5
	2n=54 NF=70 Ehr	3	6,5	0,9	0,5	5,9	7,5
	2n=54 NF=74 Xant	3	7,0	0,6	0,4	6,3	7,5
	2n=56 NF=70 Ehr	8	7,0	1,0	0,3	5,6	8,6
	2n=58 NF=72 Xant	9	7,0	0,6	0,2	6,2	7,9
	2n=60 NF=74 Xant	2	7,3	1,4	1,0	6,3	8,3
	Total	27	7,0	0,8	0,1	5,6	8,6
Üst Kesici alveol Gen.	2n=53 NF=66 Ehr	2	6,5	0,4	0,3	6,2	6,7
	2n=54 NF=70 Ehr	3	6,1	0,8	0,4	5,2	6,6
	2n=54 NF=74 Xant	3	7,0	0,9	0,5	6,0	7,7
	2n=56 NF=70 Ehr	8	6,5	0,6	0,2	5,4	7,5
	2n=58 NF=72 Xant	9	6,8	0,4	0,1	6,2	7,3
	2n=60 NF=74 Xant	2	7,2	1,0	0,7	6,5	7,9
	Total	27	6,7	0,6	0,1	5,2	7,9
Ön Damak Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	10,6	0,4	0,3	10,3	10,9
	2n=54 NF=70 Ehr	3	10,1	0,4	0,3	9,8	10,6
	2n=54 NF=74 Xant	3	12,0	1,3	0,8	10,6	13,2
	2n=56 NF=70 Ehr	8	10,5	0,8	0,3	9,5	11,9
	2n=58 NF=72 Xant	9	12,0	0,5	0,2	11,2	12,9
	2n=60 NF=74 Xant	2	12,1	2,9	2,1	10,0	14,1
	Total	27	11,3	1,2	0,2	9,5	14,1
Arka Damak Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	12,8	0,4	0,3	12,5	13,0
	2n=54 NF=70 Ehr	3	12,4	1,0	0,6	11,3	13,3
	2n=54 NF=74 Xant	3	16,0	1,5	0,9	14,3	17,1
	2n=56 NF=70 Ehr	8	12,3	1,2	0,4	11,0	14,3
	2n=58 NF=72 Xant	9	14,0	1,2	0,4	12,6	15,4
	2n=60 NF=74 Xant	2	14,2	3,2	2,3	11,9	16,4
	Total	27	13,4	1,7	0,3	11,0	17,1
Diastema Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	15,5	1,0	0,7	14,8	16,2
	2n=54 NF=70 Ehr	3	14,5	1,4	0,8	13,5	16,1
	2n=54 NF=74 Xant	3	17,8	2,6	1,5	14,8	19,3
	2n=56 NF=70 Ehr	8	15,3	1,5	0,5	13,7	17,9
	2n=58 NF=72 Xant	9	17,6	1,2	0,4	16,3	19,3
	2n=60 NF=74 Xant	2	17,8	4,7	3,3	14,5	21,1
	Total	27	16,4	2,1	0,4	13,5	21,1
Foramen Incisivum Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	3,2	0,1	0,1	3,1	3,3
	2n=54 NF=70 Ehr	3	3,0	0,4	0,2	2,6	3,3
	2n=54 NF=74 Xant	3	3,0	0,1	0,1	2,9	3,1
	2n=56 NF=70 Ehr	8	3,0	0,5	0,2	2,2	3,8
	2n=58 NF=72 Xant	9	3,2	0,2	0,1	3,0	3,4
	2n=60 NF=74 Xant	2	3,2	0,7	0,5	2,7	3,7
	Total	27	3,1	0,3	0,1	2,2	3,8

Çizelge 3.1. (Devam) Erkek bireylerden ölçülen karakterlere ait tanımlayıcı istatistik sonuçları

Karakterler	Populasyonlar	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Mak.
Üst Kesici Dışın Ort. Gen.	2n=53 NF=66 Ehr	2	2,1	0,1	0,1	2,0	2,2
	2n=54 NF=70 Ehr	3	2,0	0,1	0,0	1,9	2,0
	2n=54 NF=74 Xant	3	2,2	0,3	0,2	1,9	2,4
	2n=56 NF=70 Ehr	8	2,1	0,2	0,1	1,8	2,5
	2n=58 NF=72 Xant	9	2,3	0,1	0,0	2,2	2,5
	2n=60 NF=74 Xant	2	2,6	0,4	0,3	2,3	2,8
	Total		27	2,2	0,2	0,0	1,8
Üst Molar Alveol Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	8,0	0,2	0,2	7,8	8,1
	2n=54 NF=70 Ehr	3	7,8	0,4	0,2	7,3	8,1
	2n=54 NF=74 Xant	3	8,9	0,7	0,4	8,3	9,6
	2n=56 NF=70 Ehr	8	7,7	0,3	0,1	7,3	8,1
	2n=58 NF=72 Xant	9	7,9	0,5	0,2	7,1	8,6
	2n=60 NF=74 Xant	2	8,3	0,1	0,1	8,2	8,4
	Total		27	8,0	0,5	0,1	7,1
Alt Molar Alveol Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	7,5	0,1	0,1	7,4	7,6
	2n=54 NF=70 Ehr	3	7,1	0,2	0,1	7,0	7,3
	2n=54 NF=74 Xant	3	8,0	0,2	0,1	7,8	8,2
	2n=56 NF=70 Ehr	8	7,3	0,2	0,1	7,2	7,7
	2n=58 NF=72 Xant	9	7,9	0,3	0,1	7,7	8,7
	2n=60 NF=74 Xant	2	8,5	0,4	0,3	8,2	8,7
	Total		27	7,7	0,5	0,1	7,0
Alt Çene Condylar Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	2	27,0	1,1	0,8	26,2	27,8
	2n=54 NF=70 Ehr	3	27,3	1,9	1,1	25,6	29,3
	2n=54 NF=74 Xant	3	31,9	2,5	1,5	29,0	33,5
	2n=56 NF=70 Ehr	8	26,4	1,6	0,6	24,8	29,4
	2n=58 NF=72 Xant	9	29,3	0,9	0,3	28,0	31,1
	2n=60 NF=74 Xant	2	30,3	5,2	3,7	26,6	34,0
	Total		27	28,4	2,5	0,5	24,8
Alt Çene Yük.	2n=53 NF=66 Ehr	2	15,4	0,8	0,6	14,8	16,0
	2n=54 NF=70 Ehr	3	14,9	1,2	0,7	13,9	16,3
	2n=54 NF=74 Xant	3	17,3	2,1	1,2	14,8	18,7
	2n=56 NF=70 Ehr	8	15,1	1,3	0,4	13,3	17,2
	2n=58 NF=72 Xant	9	16,1	0,5	0,2	15,2	16,9
	2n=60 NF=74 Xant	2	17,0	3,1	2,2	14,8	19,2
	Total		27	15,8	1,4	0,3	13,3
İşitme Deliği Çapı	2n=53 NF=66 Ehr	2	3,4	0,4	0,3	3,1	3,6
	2n=54 NF=70 Ehr	3	2,9	0,1	0,1	2,8	3,0
	2n=54 NF=74 Xant	3	3,1	0,6	0,3	2,6	3,7
	2n=56 NF=70 Ehr	8	3,3	0,4	0,1	2,7	3,8
	2n=58 NF=72 Xant	9	2,5	0,3	0,1	2,1	3,0
	2n=60 NF=74 Xant	2	2,7	0,7	0,5	2,2	3,2
	Total		27	2,9	0,5	0,1	2,1

Çizelge 3.2. Dişi bireylerden ölçülen karakterlere ait tanımlayıcı istatistik

Karakterler	Populasyonlar	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Mak.
Tüm boy	2n=53 NF=66 Ehr	1	160,0	-	-	160,0	160,0
	2n=54 NF=70 Ehr	1	173,0	-	-	173,0	173,0
	2n=54 NF=74 Xant	1	210,0	-	-	210,0	210,0
	2n=56 NF=70 Ehr	6	174,2	18,6	7,6	150,0	193,0
	2n=58 NF=72 Xant	4	200,0	12,4	6,2	185,0	212,0
	2n=60 NF=74 Xant	2	192,5	24,7	17,5	175,0	210,0
	Total	15	184,9	20,6	5,3	150,0	212,0
Ard ayak	2n=53 NF=66 Ehr	1	17,0	-	-	17,0	17,0
	2n=54 NF=70 Ehr	1	25,0	-	-	25,0	25,0
	2n=54 NF=74 Xant	1	29,0	-	-	29,0	29,0
	2n=56 NF=70 Ehr	6	24,0	1,3	0,5	22,0	25,0
	2n=58 NF=72 Xant	4	27,8	1,5	0,8	26,0	29,0
	2n=60 NF=74 Xant	2	27,5	0,7	0,5	27,0	28,0
	Total	15	25,4	3,2	0,8	17,0	29,0
Ağırlık	2n=53 NF=66 Ehr	1	72,0	-	-	72,0	72,0
	2n=54 NF=70 Ehr	1	115,0	-	-	115,0	115,0
	2n=54 NF=74 Xant	1	175,0	-	-	175,0	175,0
	2n=56 NF=70 Ehr	6	116,8	23,3	9,5	85,0	140,0
	2n=58 NF=72 Xant	4	169,5	19,1	9,6	156,0	197,0
	2n=60 NF=74 Xant	2	158,5	61,5	43,5	115,0	202,0
	Total	15	137,2	39,0	10,1	72,0	202,0
Con. Nas. Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	38,6	-	-	38,6	38,6
	2n=54 NF=70 Ehr	1	40,3	-	-	40,3	40,3
	2n=54 NF=74 Xant	1	46,3	-	-	46,3	46,3
	2n=56 NF=70 Ehr	6	41,8	2,2	0,9	37,7	43,8
	2n=58 NF=72 Xant	4	45,7	2,0	1,0	43,7	48,1
	2n=60 NF=74 Xant	2	43,2	3,5	2,5	40,7	45,7
	Total	15	43,0	3,0	0,8	37,7	48,1
Con. Bas. Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	36,2	-	-	36,2	36,2
	2n=54 NF=70 Ehr	1	37,5	-	-	37,5	37,5
	2n=54 NF=74 Xant	1	43,2	-	-	43,2	43,2
	2n=56 NF=70 Ehr	6	38,9	1,9	0,8	35,6	41,2
	2n=58 NF=72 Xant	4	42,5	1,6	0,8	40,8	44,5
	2n=60 NF=74 Xant	2	40,4	3,3	2,3	38,1	42,7
	Total	15	40,0	2,7	0,7	35,6	44,5
Basillar Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	33,6	-	-	33,6	33,6
	2n=54 NF=70 Ehr	1	35,5	-	-	35,5	35,5
	2n=54 NF=74 Xant	1	41,1	-	-	41,1	41,1
	2n=56 NF=70 Ehr	6	36,8	2,1	0,9	33,3	39,4
	2n=58 NF=72 Xant	4	39,9	1,6	0,8	38,3	41,9
	2n=60 NF=74 Xant	2	38,2	3,9	2,8	35,4	40,9
	Total	15	37,8	2,7	0,7	33,3	41,9
Occipitonasal Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	37,1	-	-	37,1	37,1
	2n=54 NF=70 Ehr	1	38,8	-	-	38,8	38,8
	2n=54 NF=74 Xant	1	44,1	-	-	44,1	44,1
	2n=56 NF=70 Ehr	6	40,4	2,0	0,8	36,8	41,8
	2n=58 NF=72 Xant	4	44,1	1,9	0,9	42,2	46,4
	2n=60 NF=74 Xant	2	42,2	3,3	2,4	39,8	44,5
	Total	15	41,6	2,8	0,7	36,8	46,4

Çizelge 3.2. (Devam)Dişi bireylerden ölçülen karakterlere ait tanımlayıcı istatistik

Karakterler	Populasyonlar	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Mak.
Zygomatik Gen.	2n=53 NF=66 Ehr	1	27,7	-	-	27,7	27,7
	2n=54 NF=70 Ehr	1	28,3	-	-	28,3	28,3
	2n=54 NF=74 Xant	1	33,4	-	-	33,4	33,4
	2n=56 NF=70 Ehr	6	29,5	2,3	1,0	25,8	32,3
	2n=58 NF=72 Xant	4	33,1	1,8	0,9	31,6	35,1
	2n=60 NF=74 Xant	2	30,4	4,5	3,2	27,2	33,6
	Total	15	30,6	2,8	0,7	25,8	35,1
İnterorbital Gen.	2n=53 NF=66 Ehr	1	6,5	-	-	6,5	6,5
	2n=54 NF=70 Ehr	1	6,4	-	-	6,4	6,4
	2n=54 NF=74 Xant	1	7,0	-	-	7,0	7,0
	2n=56 NF=70 Ehr	6	6,8	0,3	0,1	6,3	7,0
	2n=58 NF=72 Xant	4	7,5	0,5	0,2	7,0	8,2
	2n=60 NF=74 Xant	2	7,1	0,6	0,5	6,6	7,5
	Total	15	7,0	0,5	0,1	6,3	8,2
Nasal Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	15,8	-	-	15,8	15,8
	2n=54 NF=70 Ehr	1	15,2	-	-	15,2	15,2
	2n=54 NF=74 Xant	1	18,5	-	-	18,5	18,5
	2n=56 NF=70 Ehr	6	16,8	1,3	0,5	15,2	18,6
	2n=58 NF=72 Xant	4	18,0	1,3	0,6	16,8	19,6
	2n=60 NF=74 Xant	2	17,1	1,7	1,2	15,9	18,3
	Total	15	17,1	1,4	0,4	15,2	19,6
Kafatasının Yük.	2n=53 NF=66 Ehr	1	16,3	-	-	16,3	16,3
	2n=54 NF=70 Ehr	1	17,2	-	-	17,2	17,2
	2n=54 NF=74 Xant	1	20,0	-	-	20,0	20,0
	2n=56 NF=70 Ehr	6	18,0	0,8	0,3	17,1	19,1
	2n=58 NF=72 Xant	4	19,4	1,1	0,6	18,1	20,7
	2n=60 NF=74 Xant	2	18,0	1,3	0,9	17,0	18,9
	Total	15	18,3	1,3	0,3	16,3	20,7
Frontal+Parietal Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	14,0	-	-	14,0	14,0
	2n=54 NF=70 Ehr	1	15,7	-	-	15,7	15,7
	2n=54 NF=74 Xant	1	17,4	-	-	17,4	17,4
	2n=56 NF=70 Ehr	6	16,4	1,3	0,5	14,4	18,2
	2n=58 NF=72 Xant	4	18,2	1,0	0,5	16,7	18,8
	2n=60 NF=74 Xant	2	18,2	0,5	0,4	17,8	18,5
	Total	15	17,0	1,5	0,4	14,0	18,8
Parietal Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	6,4	-	-	6,4	6,4
	2n=54 NF=70 Ehr	1	8,4	-	-	8,4	8,4
	2n=54 NF=74 Xant	1	7,6	-	-	7,6	7,6
	2n=56 NF=70 Ehr	6	7,5	1,0	0,4	6,2	8,6
	2n=58 NF=72 Xant	4	8,3	1,0	0,5	7,0	9,3
	2n=60 NF=74 Xant	2	8,4	0,7	0,5	7,9	8,9
	Total	15	7,8	1,0	0,3	6,2	9,3
Parietalin Arka Gen.	2n=53 NF=66 Ehr	1	13,4	-	-	13,4	13,4
	2n=54 NF=70 Ehr	1	10,9	-	-	10,9	10,9
	2n=54 NF=74 Xant	1	8,7	-	-	8,7	8,7
	2n=56 NF=70 Ehr	6	11,9	0,9	0,4	10,6	13,2
	2n=58 NF=72 Xant	4	11,8	1,3	0,6	10,8	13,6
	2n=60 NF=74 Xant	2	12,4	0,1	0,0	12,3	12,4
	Total	15	11,7	1,3	0,3	8,7	13,6

Çizelge 3.2. (Devam)Dişi bireylerden ölçülen karakterlere ait tanımlayıcı istatistik

Karakterler	Populasyonlar	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Mak.
Rostrum Gen.	2n=53 NF=66 Ehr	1	8,0	-	-	8,0	8,0
	2n=54 NF=70 Ehr	1	7,9	-	-	7,9	7,9
	2n=54 NF=74 Xant	1	8,9	-	-	8,9	8,9
	2n=56 NF=70 Ehr	6	8,4	0,6	0,2	7,5	9,1
	2n=58 NF=72 Xant	4	8,9	0,5	0,2	8,4	9,3
	2n=60 NF=74 Xant	2	8,1	0,7	0,5	7,6	8,6
	Total	15	8,5	0,6	0,1	7,5	9,3
Sağ foramen infraorbital Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	6,2	-	-	6,2	6,2
	2n=54 NF=70 Ehr	1	5,9	-	-	5,9	5,9
	2n=54 NF=74 Xant	1	6,6	-	-	6,6	6,6
	2n=56 NF=70 Ehr	6	6,0	0,5	0,2	5,4	6,7
	2n=58 NF=72 Xant	4	6,3	0,5	0,2	5,9	6,8
	2n=60 NF=74 Xant	2	5,9	1,0	0,7	5,2	6,6
	Total	15	6,1	0,5	0,1	5,2	6,8
Üst Kesici alveol Gen.	2n=53 NF=66 Ehr	1	5,8	-	-	5,8	5,8
	2n=54 NF=70 Ehr	1	5,9	-	-	5,9	5,9
	2n=54 NF=74 Xant	1	6,4	-	-	6,4	6,4
	2n=56 NF=70 Ehr	6	6,0	0,5	0,2	5,3	6,5
	2n=58 NF=72 Xant	4	6,3	0,5	0,2	5,6	6,7
	2n=60 NF=74 Xant	2	6,0	0,8	0,6	5,4	6,5
	Total	15	6,1	0,5	0,1	5,3	6,7
Ön Damak Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	9,3	-	-	9,3	9,3
	2n=54 NF=70 Ehr	1	9,4	-	-	9,4	9,4
	2n=54 NF=74 Xant	1	10,3	-	-	10,3	10,3
	2n=56 NF=70 Ehr	6	9,8	0,6	0,3	9,1	10,8
	2n=58 NF=72 Xant	4	10,9	0,3	0,2	10,4	11,1
	2n=60 NF=74 Xant	2	9,9	0,8	0,6	9,3	10,4
	Total	15	10,0	0,7	0,2	9,1	11,1
Arka Damak Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	10,4	-	-	10,4	10,4
	2n=54 NF=70 Ehr	1	11,3	-	-	11,3	11,3
	2n=54 NF=74 Xant	1	14,7	-	-	14,7	14,7
	2n=56 NF=70 Ehr	6	12,1	0,9	0,4	11,0	13,2
	2n=58 NF=72 Xant	4	13,4	0,8	0,4	12,8	14,4
	2n=60 NF=74 Xant	2	12,8	0,7	0,5	12,3	13,3
	Total	15	12,5	1,2	0,3	10,4	14,7
Diastema Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	12,7	-	-	12,7	12,7
	2n=54 NF=70 Ehr	1	13,6	-	-	13,6	13,6
	2n=54 NF=74 Xant	1	16,3	-	-	16,3	16,3
	2n=56 NF=70 Ehr	6	14,2	1,2	0,5	12,6	15,8
	2n=58 NF=72 Xant	4	15,9	1,1	0,6	14,8	17,1
	2n=60 NF=74 Xant	2	15,0	2,2	1,6	13,4	16,5
	Total	15	14,8	1,5	0,4	12,6	17,1
Foramen İncisivum Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	2,9	-	-	2,9	2,9
	2n=54 NF=70 Ehr	1	3,0	-	-	3,0	3,0
	2n=54 NF=74 Xant	1	3,5	-	-	3,5	3,5
	2n=56 NF=70 Ehr	6	2,9	0,3	0,1	2,6	3,4
	2n=58 NF=72 Xant	4	2,6	0,3	0,1	2,2	2,8
	2n=60 NF=74 Xant	2	2,7	0,3	0,2	2,5	2,9
	Total	15	2,8	0,3	0,1	2,2	3,5

Çizelge 3.2. (Devam)Dişi bireylerden ölçülen karakterlere ait tanımlayıcı istatistik

Karakterler	Populasyonlar	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Mak.
Üst Kesici Dişin Ort. Gen.	2n=53 NF=66 Ehr	1	1,8	-	-	1,8	1,8
	2n=54 NF=70 Ehr	1	1,9	-	-	1,9	1,9
	2n=54 NF=74 Xant	1	2,1	-	-	2,1	2,1
	2n=56 NF=70 Ehr	6	2,0	0,1	0,1	1,8	2,2
	2n=58 NF=72 Xant	4	2,1	0,2	0,1	1,9	2,3
	2n=60 NF=74 Xant	2	2,0	0,2	0,2	1,8	2,1
	Total		15	2,0	0,2	0,0	1,8
Üst Molar Alveol Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	7,0	-	-	7,0	7,0
	2n=54 NF=70 Ehr	1	7,9	-	-	7,9	7,9
	2n=54 NF=74 Xant	1	7,8	-	-	7,8	7,8
	2n=56 NF=70 Ehr	6	7,4	0,4	0,1	7,0	7,9
	2n=58 NF=72 Xant	4	8,0	0,3	0,1	7,6	8,2
	2n=60 NF=74 Xant	2	7,7	0,8	0,6	7,1	8,3
	Total		15	7,7	0,5	0,1	7,0
Alt Molar Alveol Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	7,0	-	-	7,0	7,0
	2n=54 NF=70 Ehr	1	7,4	-	-	7,4	7,4
	2n=54 NF=74 Xant	1	7,5	-	-	7,5	7,5
	2n=56 NF=70 Ehr	6	7,2	0,2	0,1	6,9	7,4
	2n=58 NF=72 Xant	4	7,7	0,5	0,2	7,1	8,2
	2n=60 NF=74 Xant	2	7,1	0,8	0,6	6,5	7,6
	Total		15	7,3	0,4	0,1	6,5
Alt Çene Condylar Uz.	2n=53 NF=66 Ehr	1	23,9	-	-	23,9	23,9
	2n=54 NF=70 Ehr	1	24,6	-	-	24,6	24,6
	2n=54 NF=74 Xant	1	29,4	-	-	29,4	29,4
	2n=56 NF=70 Ehr	6	25,1	1,4	0,6	23,0	26,7
	2n=58 NF=72 Xant	4	28,8	1,4	0,7	27,2	30,7
	2n=60 NF=74 Xant	2	28,2	1,6	1,2	27,0	29,3
	Total		15	26,7	2,3	0,6	23,0
Alt Çene Yük.	2n=53 NF=66 Ehr	1	13,0	-	-	13,0	13,0
	2n=54 NF=70 Ehr	1	13,5	-	-	13,5	13,5
	2n=54 NF=74 Xant	1	15,5	-	-	15,5	15,5
	2n=56 NF=70 Ehr	6	14,0	1,0	0,4	12,4	14,8
	2n=58 NF=72 Xant	4	15,3	1,0	0,5	14,2	16,6
	2n=60 NF=74 Xant	2	14,7	1,4	1,0	13,7	15,7
	Total		15	14,4	1,1	0,3	12,4
İşitme Deliği Çapı	2n=53 NF=66 Ehr	1	2,8	-	-	2,8	2,8
	2n=54 NF=70 Ehr	1	3,2	-	-	3,2	3,2
	2n=54 NF=74 Xant	1	3,0	-	-	3,0	3,0
	2n=56 NF=70 Ehr	6	3,0	0,5	0,2	2,4	3,6
	2n=58 NF=72 Xant	4	2,8	0,4	0,2	2,5	3,4
	2n=60 NF=74 Xant	2	2,4	0,0	0,0	2,4	2,4
	Total		15	2,9	0,4	0,1	2,4

3.2.1 Varyans analizi (ANOVA)

Çalışılan kromozomal forma ait bireylerde ölçülen morfolojik karakterlerin ortalamaları arasında bir farklılık olup olmadığını test etmek için yapılan varyans analizleri sonucunda, 27 morfometrik karakterden erkek örneklerde 9 tanesi (TBU, CNV, İOU, BKY, RG, SFIU, UKA, FIU, AÇY), dişilerde 24 tanesi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P>0.05$). Erkeklerde diğer karakterden 10 tanesi $p<0,01$, 7 tanesi $P<0,05$ anlamlılık derecesinde farklı bulundu. Dişilerde ise sadece 2 karakter (AÇCU ve ADU) tanesi $p<0,05$, 1 tanesi (AU) $P<0,01$ anlamlılık derecesinde farklı bulundu (Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4).

Çizelge 3.3. Çalışılan farklı kromozomal formda erkek örneklerde morfometrik karakterlerin varyans analiz (ANOVA) sonuçları

Karakterler		Sum of Squares	df	Mean Square	F Değeri	Önemlilik (* $P<0,05$, ** $P<0,01$)
TBU	Gruplar arasında	2937,6	5	587,51	1,58	0,21
	Gruplar içinde	7827,8	21	372,75		
	Total	10765,4	26			
AU	Gruplar arasında	102,8	5	20,55	14,18	0,00**
	Gruplar içinde	30,4	21	1,45		
	Total	133,2	26			
AG	Gruplar arasında	23764,6	5	4752,93	2,83	0,04*
	Gruplar içinde	35249,9	21	1678,57		
	Total	59014,5	26			
CNU	Gruplar arasında	172,1	5	34,42	2,53	0,06
	Gruplar içinde	285,7	21	13,60		
	Total	457,7	26			
CBU	Gruplar arasında	236,1	5	47,22	4,36	0,00**
	Gruplar içinde	227,3	21	10,82		
	Total	463,4	26			
BU	Gruplar arasında	160,0	5	32,00	3,26	0,02*
	Gruplar içinde	206,2	21	9,82		
	Total	366,2	26			
ONU	Gruplar arasında	258,4	5	51,67	5,10	0,00**
	Gruplar içinde	212,9	21	10,14		
	Total	471,2	26			
ZG	Gruplar arasında	129,3	5	25,87	3,37	0,02*
	Gruplar içinde	161,3	21	7,68		
	Total	290,6	26			
İOU	Gruplar arasında	1,9	5	0,37	1,79	0,16
	Gruplar içinde	4,4	21	0,21		
	Total	6,3	26			
NU	Gruplar arasında	33,2	5	6,64	2,69	0,04*
	Gruplar içinde	51,9	21	2,47		
	Total	85,1	26			

Çizelge 3.3. (Devam)Çalışılan farklı kromozomal formda erkek örneklerde morfometrik karakterlerin varyans analiz (ANOVA) sonuçları

Karakterler		Sum of Squares	df	Mean Square	F Değeri	Önemlilik (*P<0,05, **P<0,01)
BKY	Gruplar arasında	16,0	5	3,21	1,90	0,14
	Gruplar içinde	35,4	21	1,68		
	Total	51,4	26			
SCU	Gruplar arasında	58,7	5	11,73	5,10	0,00**
	Gruplar içinde	48,3	21	2,30		
	Total	107,0	26			
PU	Gruplar arasında	18,5	5	3,70	4,91	0,00**
	Gruplar içinde	15,8	21	0,75		
	Total	34,3	26			
PAG	Gruplar arasında	45,4	5	9,08	8,38	0,00**
	Gruplar içinde	22,7	21	1,08		
	Total	68,1	26			
RG	Gruplar arasında	1,2	5	0,24	0,44	0,81
	Gruplar içinde	11,2	21	0,53		
	Total	12,4	26			
SFIU	Gruplar arasında	0,8	5	0,17	0,25	0,94
	Gruplar içinde	14,2	21	0,68		
	Total	15,0	26			
ÜKA	Gruplar arasında	2,4	5	0,48	1,32	0,30
	Gruplar içinde	7,7	21	0,37		
	Total	10,1	26			
ÖDU	Gruplar arasında	17,2	5	3,44	3,90	0,01*
	Gruplar içinde	18,5	21	0,88		
	Total	35,7	26			
ADU	Gruplar arasında	39,0	5	7,80	4,23	0,00**
	Gruplar içinde	38,7	21	1,84		
	Total	77,7	26			
DU	Gruplar arasında	44,7	5	8,94	2,84	0,04*
	Gruplar içinde	66,2	21	3,15		
	Total	110,9	26			
FIU	Gruplar arasında	0,3	5	0,06	0,51	0,76
	Gruplar içinde	2,6	21	0,12		
	Total	2,9	26			
KOG	Gruplar arasında	0,6	5	0,12	2,96	0,03*
	Gruplar içinde	0,8	21	0,04		
	Total	1,4	26			
ÜMAU	Gruplar arasında	3,7	5	0,75	3,98	0,01*
	Gruplar içinde	3,9	21	0,19		
	Total	7,7	26			
AMAU	Gruplar arasında	4,1	5	0,82	11,93	0,00**
	Gruplar içinde	1,4	21	0,07		
	Total	5,5	26			
AÇCU	Gruplar arasında	90,1	5	18,02	5,20	0,00**
	Gruplar içinde	72,8	21	3,47		
	Total	162,9	26			
AÇY	Gruplar arasında	16,9	5	3,39	1,96	0,13
	Gruplar içinde	36,4	21	1,73		
	Total	53,3	26			
İDÇ	Gruplar arasında	3,0	5	0,59	4,29	0,00**
	Gruplar içinde	2,9	21	0,14		
	Total	5,8	26			

Çizelge 3.4. Çalışılan farklı kromozomal formda dişi örneklerde morfometrik karakterlerin varyans analiz (ANOVA) sonuçları

Karakterler		Sum of Squares	df	Mean Square	F Değeri	Önemlilik (*P<0,05, **P<0,01)
TBU	Gruplar arasında	3110,4	5	622,1	2,0	0,17
	Gruplar içinde	2805,3	9	311,7		
	Total	5915,7	14			
AU	Gruplar arasında	126,4	5	25,3	14,9	0,00**
	Gruplar içinde	15,3	9	1,7		
	Total	141,6	14			
AG	Gruplar arasında	13742,1	5	2748,4	3,3	0,06
	Gruplar içinde	7584,3	9	842,7		
	Total	21326,4	14			
CNU	Gruplar arasında	74,3	5	14,9	2,7	0,09
	Gruplar içinde	49,6	9	5,5		
	Total	123,9	14			
CBU	Gruplar arasında	62,9	5	12,6	3,1	0,07
	Gruplar içinde	36,6	9	4,1		
	Total	99,5	14			
BU	Gruplar arasında	58,1	5	11,6	2,3	0,13
	Gruplar içinde	45,2	9	5,0		
	Total	103,3	14			
ONU	Gruplar arasında	68,6	5	13,7	3,0	0,07
	Gruplar içinde	41,2	9	4,6		
	Total	109,8	14			
ZG	Gruplar arasında	54,3	5	10,9	1,7	0,23
	Gruplar içinde	57,3	9	6,4		
	Total	111,6	14			
İOU	Gruplar arasında	2,1	5	0,4	2,5	0,11
	Gruplar içinde	1,5	9	0,2		
	Total	3,6	14			
NU	Gruplar arasında	11,3	5	2,3	1,3	0,34
	Gruplar içinde	15,7	9	1,7		
	Total	27,1	14			
BKY	Gruplar arasında	13,9	5	2,8	2,9	0,08
	Gruplar içinde	8,5	9	0,9		
	Total	22,4	14			
SCU	Gruplar arasında	21,0	5	4,2	3,2	0,06
	Gruplar içinde	11,7	9	1,3		
	Total	32,7	14			
PU	Gruplar arasında	4,7	5	0,9	1,0	0,47
	Gruplar içinde	8,5	9	0,9		
	Total	13,2	14			
PAG	Gruplar arasında	13,6	5	2,7	2,7	0,09
	Gruplar içinde	9,1	9	1,0		
	Total	22,7	14			
RG	Gruplar arasında	1,6	5	0,3	1,0	0,47
	Gruplar içinde	2,8	9	0,3		
	Total	4,4	14			
SFIU	Gruplar arasında	0,7	5	0,1	0,4	0,81
	Gruplar içinde	2,8	9	0,3		
	Total	3,4	14			

Çizelge 3.4. (Devam)Çalışılan farklı kromozomal formda dişi örneklerde morfolojik karakterlerin varyans analiz (ANOVA) sonuçları

Karakterler		Sum of Squares	df	Mean Square	F Değeri	Önemlilik (*P<0,05, **P<0,01)
ÜKA	Gruplar arasında	0,5	5	0,1	0,3	0,88
	Gruplar içinde	2,5	9	0,3		
	Total	2,9	14			
ÖDU	Gruplar arasında	4,2	5	0,8	2,6	0,10
	Gruplar içinde	2,9	9	0,3		
	Total	7,1	14			
ADU	Gruplar arasında	14,5	5	2,9	4,0	0,03*
	Gruplar içinde	6,5	9	0,7		
	Total	21,1	14			
DU	Gruplar arasında	15,0	5	3,0	1,7	0,23
	Gruplar içinde	16,0	9	1,8		
	Total	31,0	14			
FIU	Gruplar arasında	0,7	5	0,1	1,7	0,24
	Gruplar içinde	0,8	9	0,1		
	Total	1,5	14			
KOG	Gruplar arasında	0,1	5	0,0	0,6	0,72
	Gruplar içinde	0,3	9	0,0		
	Total	0,3	14			
ÜMAU	Gruplar arasında	1,4	5	0,3	1,5	0,27
	Gruplar içinde	1,6	9	0,2		
	Total	3,0	14			
AMAU	Gruplar arasında	0,8	5	0,2	1,0	0,46
	Gruplar içinde	1,5	9	0,2		
	Total	2,3	14			
AÇCU	Gruplar arasında	55,3	5	11,1	5,4	0,01*
	Gruplar içinde	18,3	9	2,0		
	Total	73,6	14			
AÇY	Gruplar arasında	8,6	5	1,7	1,6	0,26
	Gruplar içinde	9,8	9	1,1		
	Total	18,4	14			
İDÇ	Gruplar arasında	0,6	5	0,1	0,7	0,63
	Gruplar içinde	1,6	9	0,2		
	Total	2,3	14			

3.2.2 Ayırışım Fonksiyonu Analizi (DFA)

Morfolojik verilere göre kromozomal formlar arasındaki farklılıkları tespit edebilmek için çok değişkenli istatistik analizlerinden ayırışım fonksiyon analizi, hem erkek hem de dişi bireylere ayrı ayrı uygulandı. Ayırışım fonksiyon analizi sonucunda toplam varyasyon (% 100) erkeklerde 5 kanonik eksen, dişilerde ise 2 kanonik eksen ile açıklandı. Erkeklerde I. eksen % 70,75'ini, II. eksen % 19,97'sini, III. eksen % 7,36'sını ve IV. eksen toplam varyasyonun % 1,71'ini açıkladı. Erkeklerde toplam varyasyonun % 98,09'si ilk 3 konikal eksen tarafından açıklandı. Dişilerde, I. eksen % 79,35'ini, II.

eksen % 20,65'ini açıkladı. Dişilerde toplam varyasyonun % 100'u ilk 2 konikal eksen tarafından açıklandı (Çizelge 3.5).

Ayrışım fonksiyonu analizi morfolojik karakterler temel alınarak çalışılan populasyonlarda erkeklerde % 100 doğrulukla, dişilerde % 91,7 doğrulukla sınıflandı. Dişilerde sadece 2n=56 ehr. Örneklerinden 1 tanesi 2n=60 xant. kromozomal forma ait bireyler arasında sınıflandı (Çizelge 3.6, Çizelge 3.7).

Çizelge 3.5. Ayrışım fonksiyonu analizine göre ilk yedi konikal ayrışım fonksiyonunun eigen değerleri

	Fonksion	Eigen değeri	% of Varyans	Total %	Kanonikal Korelasyon
ERKEK	1	274,08	70,75	70,75	1,00
	2	77,36	19,97	90,72	0,99
	3	28,53	7,36	98,09	0,98
	4	6,62	1,71	99,80	0,93
	5	0,79	0,20	100,00	0,66
DIŞİ	1	8,22	79,35	79,35	0,94
	2	2,14	20,65	100,00	0,83

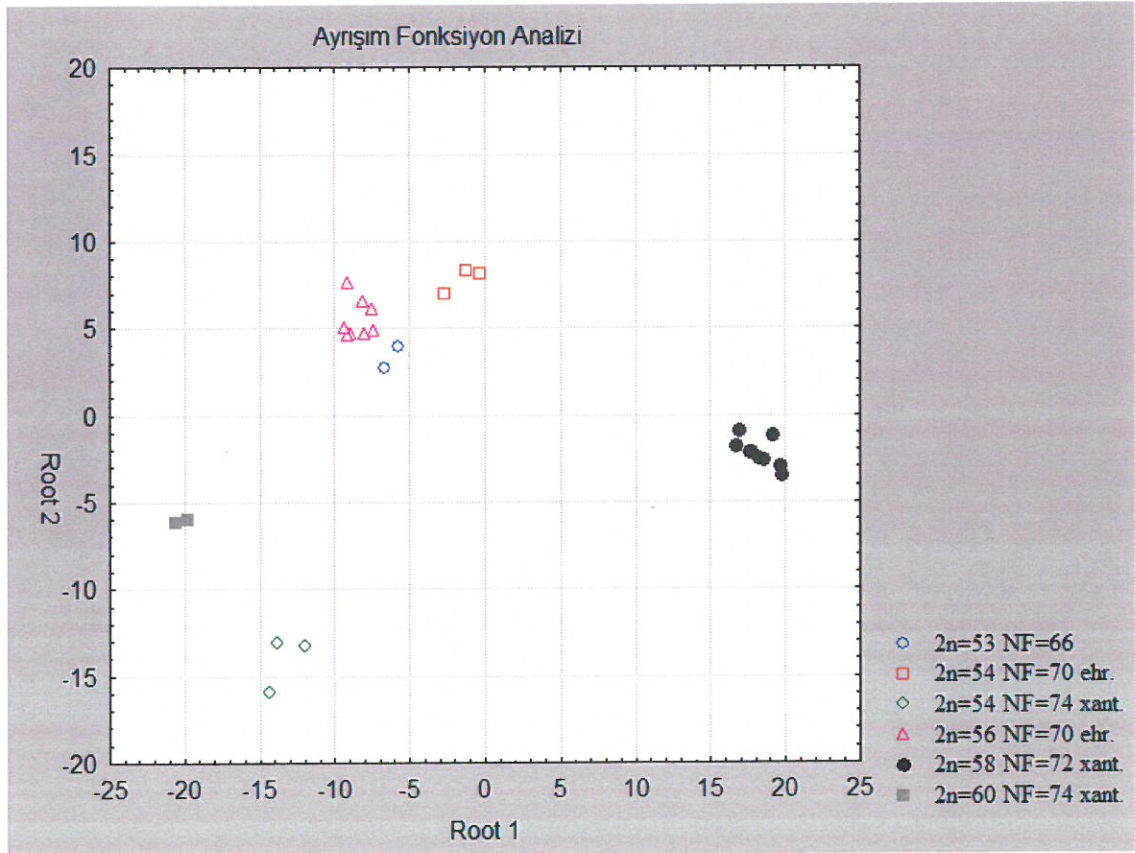
Çizelge 3.6. Ayrışım fonksiyonu analizine göre kromozomal forma ait erkek bireylerin sınıflandırılması

	Populasyonlar	1	2	3	4	5	6	Total
Sayısal	1. 2n=53 NF=66 Ehr	2	0	0	0	0	0	2
	2. 2n=54 NF=70 Ehr	0	3	0	0	0	0	3
	3. 2n=54 NF=74 Xant	0	0	3	0	0	0	3
	4. 2n=56 NF=70 Ehr	0	0	0	8	0	0	8
	5. 2n=58 NF=72 Xant	0	0	0	0	9	0	9
	6. 2n=60 NF=74 Xant	0	0	0	0	0	2	2
%	1. 2n=53 NF=66 Ehr	100	0	0	0	0	0	100
	2. 2n=54 NF=70 Ehr	0	100	0	0	0	0	100
	3. 2n=54 NF=74 Xant	0	0	100	0	0	0	100
	4. 2n=56 NF=70 Ehr	0	0	0	100	0	0	100
	5. 2n=58 NF=72 Xant	0	0	0	0	100	0	100
	6. 2n=60 NF=74 Xant	0	0	0	0	0	100	100

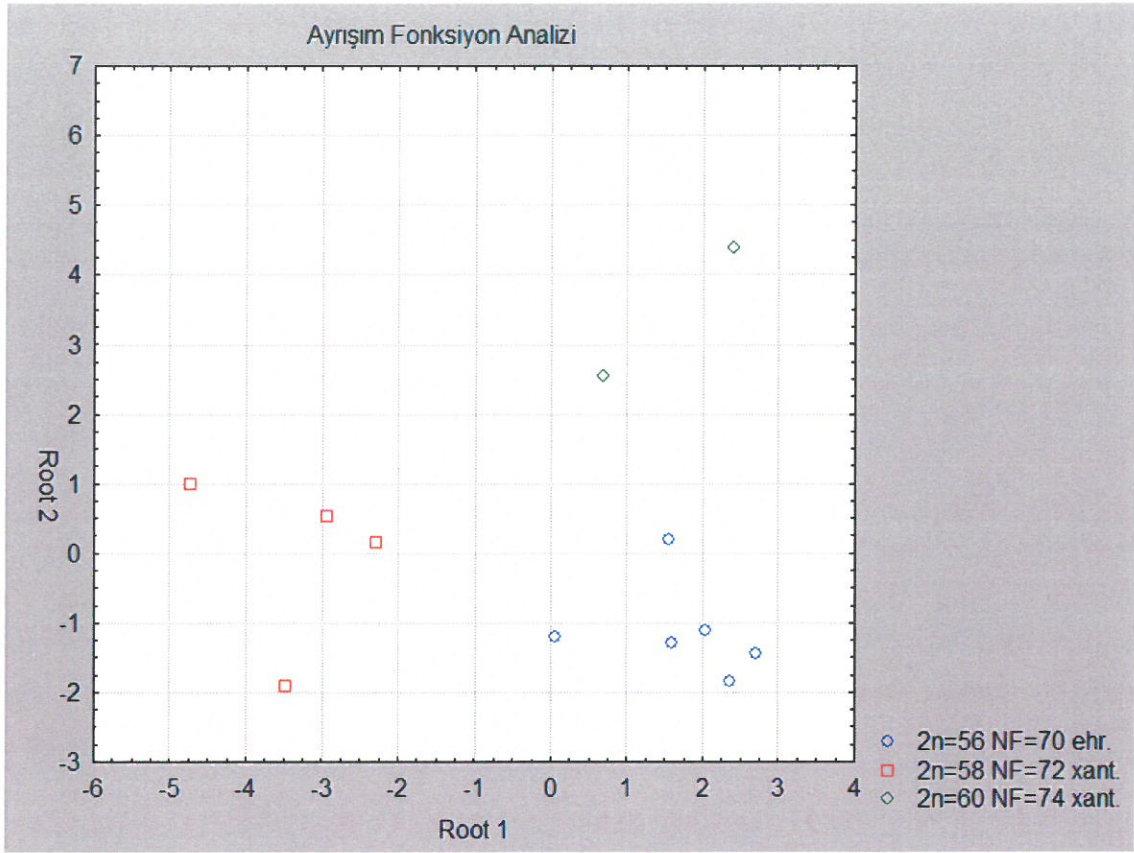
Çizelge 3.7. Ayrışım fonksiyonu analizine göre kromozomal forma ait dişi bireylerin sınıflandırılması

	Populasyonlar	1	2	3	Total
Sayısal	1. 2n=56 NF=70 Ehr	5	0	1	6
	2. 2n=58 NF=72 Xant	0	4	0	4
	3. 2n=60 NF=74 Xant	0	0	2	2
%	1. 2n=56 NF=70 Ehr	83,333	0	16,67	100
	2. 2n=58 NF=72 Xant	0	100	0	100
	3. 2n=60 NF=74 Xant	0	0	100	100

Ayrışım fonksiyon analizinde çalışılan kromozomal formların iki boyutlu olarak kümelenmesi Şekil 3,8 ve Şekil 3,9'da gösterildi. Bu dağılıma göre hem erkeklerde hemde dişilerde *N. ehrenbergi* türündeki sitotipler birbirlerine yakın konumda kümelenildiler. *N. xanthodon* türüne ait üç kromozomal form ise hem kendi aralarında hemde *N. ehrenbergi* kromozomal formlarına göre farklı alanlarda kümelendi.



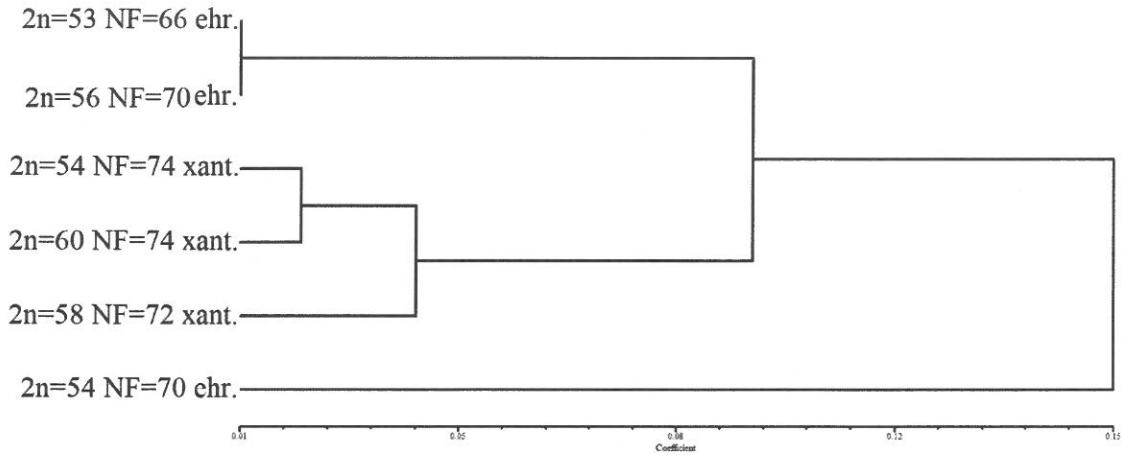
Şekil 3.8. Çalışılan populasyonların erkek bireylerinde ayrışım fonksiyon analizi ile iki boyutlu kümelenme



Şekil 3.9. Çalışılan populasyonların dişi bireylerinde ayrışım fonksiyon analizi ile iki boyutlu kümeleme

3.2.3 Kümeleme analizi (Cluster)

Çalışılan populasyonlar arasında morfolojik farklılıkları belirlemek için Mahalanobis mesafe matrisi (D^2) hesaplandı ve bu matris temel alınarak UPGMA kümelemesi ile grupların ayrımını gösteren dendrogram, erkek bireylerde oluşturuldu (Şekil 3.10). Erkek bireylerde oluşturulan UPGMA kümelemesi ile oluşturulan dendrogramda erkeklerde 2n=54 ehr. kromozomal formu ayrı bir dalda kümelendi. Diğer kromozomal formlar bu daldan ayrılarak *N. ehrenbergi* ve *N. xanthodon* sitotiplerini iki ayrı alt dalda kümelendi.



Şekil 3.10. Çalışılan altı kromozomal formda erkek bireylerde oluşturulan UPGMA kümelemesi

BÖLÜM IV

TARTIŞMA

Tür dağılımının ve bunların taksonomik durumlarının doğru bir şekilde değerlendirilmesi herhangi bir coğrafik alandaki biyolojik çeşitliliğin ele alınmasında temel bir ihtiyaçtır. Bu durum biyoçeşitlilik yönetimi ve koruma planlaması çalışmalarına başlamada en temel gereksinimdir. Bu nedenle Türkiye’de karyolojik olarak çalışılmayan körfare populasyonlarının diploid kromozom değerlerinin ve mevcut sitotiplerin coğrafik yayılışlarının belirlenmesi, ileride yapılacak çalışmalarda bu canlıların taksonomik durumlarının doğru bir şekilde değerlendirilmesini sağlayacaktır.

Bu amaçla tez çalışması ile Adana ilinde yayılış gösteren körfarelerin morfolojik ve karyotipik özellikleri ayrıntılı bir şekilde çalışılmıştır. Adana ilinde *N. ehrenbergi* ve *N. xanthodon* olmak üzere iki türün de yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Bu türlerden *N. xanthodon* türü Toros Dağı’nın üstündeki yaylalık alanlarda ve kuzey yamaçlarda yayılış göstermektedir. Bu tez çalışmasında Tufanbeyli, Saimbeyli, Pozantı ve Aladağ ilçelerinde *N. xanthodon* türü hakim türdür. Bu ilçelerin haricinde Çukurova, Yumurtalık, Sarıçam, Karataş ve Yüreğir ilçelerinde *N. ehrenbergi* türüne ait $2n=56$ $NF=70$ sitotipi belirlenmiştir. Bu zamana kadar yapılan tüm karyolojik çalışmalarda Adana ilinden kaydedilen hakimkörfare sitotipi $2n=56$ $NF=70$ ’dir (Kryštufek and Vohralík 2009). Bu çalışmada farklı olarak Karaisalı ve İmamoğlu ilçelerinde *N. ehrenbergi* türü için yeni bir kromozomal form tanımı yapılmıştır. Ayrıca tez çalışmasında Ceyhan’dan alınan 3 körfare örneğinin karyotip analizleri bu populasyonun hibrit olduğunu göstermektedir. Bu populasyonların karyolojik analizleri sonucu $2n=53$ $NF=66$ hibrit kromozomal formu belirlenmiştir.

4.1 *Nannospalax ehrenbergi*

N. ehrenbergi ilk olarak eşeyi belirsiz 4 örneğe dayanarak Nehring (1898) tarafından Yafa-İsrail’den tanımlanmıştır. Daha sonra Türkiye sınırları içerisinde İskenderun-Arsuz-Çengelköy’den Nehring (1898) tarafından *N. intermedius* türü tanımlanmıştır. Nehring (1898) tek bir örneğe dayanarak bir başka türü (*N. kirgisorum*) Kırgızistan’ın

batisından Ryn Peski steplerinden (Şimdiki konumu Batı Kazakistan;Topachevskii, 1969)'den tanımlanmış fakat daha sonraki çalışmalarda holotipin tip lokalitesinin yanlış olduğu ve bu holotipin Kırgız steplerinden değil Suriye'den alınmış olabileceği kabul edilmiştir (Mehely 1913, Ellerman ve Morrison-Scott 1966, Harrison ve Bates 1991). Kıvanç (1988) Türkiye *N. ehrenbergi* populasyonlarını iki alttüre ayırarak (*N. e. intermedius* ve *N. e. kirgisorum*) incelemiştir. Kıvanç (1988)'a göre *N. e. kirgisorum* Akdeniz ikliminin etki ve özelliklerinin azaldığı ve çölleşmeye yüz tutmuş olan Urfa'da bulunmakta, diğer alttür ise Güney Doğu Anadolu'da Urfa hariç diğer bölgelerde yayılış göstermektedir. *N. kirgisorum* türü ilk tanımda tip lokalitesindeki belirsizliğinden dolayı Anadolu körfareleri için geçerli bir tür veya alttür değildir. Bu nedenle *N. ehrenbergi* türüne ait populasyonların taksonomik durumları, onların karyolojik durumları da dikkate alınarak yeniden gözden geçirilmelidir. *N. ehrenbergi* türü için Anadolu'dan bu zamana kadar diploid kromozom sayısına göre 4 farklı sitotip ($2n = 48, 52, 56$ ve 58) tanımlanmıştır (Ivanitskaya vd. 1997, Coşkun 2004b, Coşkun vd. 2006, Sözen vd. 2006b). *N. ehrenbergi* türünde $2n=48$ NF=74 karyotipi daha önce Coşkun et al. (2006) tarafından Hatay (Şenköy-Yayladağ)'dan belirlenmiştir. Bu karyotip *N. ehrenbergi*'nin diğer sitotipleri ile karşılaştırıldığında metacentrik otozomal kromozomların sayısının fazla olmasıyla diğerlerinden farklıdır. Bu sitotip Hatay'ın Güney ucundaki yükseklikleri 450-1700 m arasında değişen Yayladağ, Kel dağı, Salcan dağı, Araplar dağı, Ayvacık dağları yamaçlarında ve dağlar arasındaki vadiler ve küçük düzlüklerde izole olmuş küçük populasyonlar halinde bulunmaktadır.

Bu çalışmada *N. ehrenbergi* populasyonları için diploid kromozom değeri $2n = 56$ NF=70 olan fakat farklı kromozom kol sayısına sahip karyotip kaydedilmiştir. Adana körfareleri için $2n = 56$ NF = 72 NFA = 68 karyotip daha önce Adana (Şeyhmurat, Ceylan, Kozan), Mersin (Tarsus), Osmaniye (Kadirli)'den Ivanitskaya vd. (1997), Coşkun vd. (2006), Sözen vd. (2006b) tarafından kaydedilmiştir. Her iki karyotip otozomlardaki bir çift metasentrik/akrocentrik kromozomun bulunması ile ayrılmaktadır.

Szunyoghy (1941) tarafından Adana'nın 50 km doğusundan alınan bir örnek *N. ehrenbergi* var *veceyhanus* şeklinde tanımlanmıştır. Coşkun vd. (1999), *ceyhanus*'un topotip örneklerini karyolojik ve morfolojik açıdan incelemiş ve *ceyhanus*'un geçerli bir takson olabileceğini ileri sürmüştür. Karyolojik analizler sonucunda bu

kromozomal formun $2n=56$ $NF=72$ değerini gösterdiği ve morfolojik olarak ise diğer *N. ehrenbergi* populasyonlarına ait bireylerde görülen damağın arkasındaki diken şeklinde çıkıntının (palatal spike veya styloid process), bu kromozomal forma ait bireylerde ya çok belirsiz ya da hiç bulunmadığını belirtmiştir. Adana populasyonlarından elde edilen örneklerin kafatası morfolojilerine baktığımızda, gerçekten de özellikle Adana örneklerinde damağın arkasında diken şeklinde bir çıkıntının bulunmadığı veya çok az bir çıkıntının olduğu belirlenmiştir. Fakat bu populasyonlarda görülen bu farklılıklar, bu karyotipe sahip populasyonları ayrı bir takson olarak değerlendirmek için yeterli olmayabilir.

Literatürden farklı olarak bu tez çalışmasında Ceyhan ilinden alınan üç örnek $2n=53$ $NF=66$ kromozom değerini göstermiştir. Bu kromozomal form hibrit formdur ve bu populasyonlarından elde edilen örneklerin kafatası morfolojilerine baktığımızda, gerçektende özellikle arkasında diken şeklinde bir çıkıntının hiç bulunmadığı belirlenmiştir. Szunyoghy (1941) tarafından Adana'nın 50 km doğusundan alınan örneğin tam olarak topotipi bilinmemektedir. Bu durum "Acaba Szunyoghy (1941)'de Ceyhan'ın hibrit lokalitelerinden mi bu örneği almış?" gibi bazı belirsizliklerin önünü açmaktadır.

Hibrit kromozomal formu yayılış sınırlarını belirlemek için ayrıntılı bir şekilde araştırılmalıdır. Yapılan morfolojik analizler ve karyotiplerin morfolojik yapıları bu hibritin Güney Doğudan Ceyhan sınırlarına kadar gelen $2n=52$ *N. ehrenbergi* sitotipi ile bu çalışmada *N. ehrenbergi* için ilk defa tanımlanan $2n=54$ sitotipleri arasında olduğu kabul edilmiştir.

4.2 *Nannospalax xanthodon*

$2n=46$ kromozomal formu bu çalışmada Adana (Kozan) lokalitesinden tanımlanmıştır. Adana Kozan ilçesinden daha önce *N. ehrenbergi* türüne ait $2n = 56$ $NF = 72$ $NFa = 68$ Sitotipi Ivanitskaya vd. (1997) tarafından tanımlanmıştır. $2n=46$ sitotipi sadece Osmaniye (Kadirli)'den Arslan vd. (2014) tarafından tanımlanmıştır. Arslan vd. (2014) yaptığı karyotipte kromozom kol sayısını $NF=66$ olarak belirlerken, bu çalışmada karyotipin kol sayısı $NF=68$ olarak belirlenmiştir.

$2n = 54$ kromozomal soy bu çalışmada Adana (Tufanbeyli ve Saimbeyli) lokalitelerinden tanımlanmıştır. $2n = 54$ kromozomal soy önceki çalışmalarda Yozgat (Yüksel ve Gülkaç, 2001), Bolu, Bingöl'den (Nevo vd., 1995) Eflani, Alpagut, Yukarıaktaş, Daday'dan (Sözen, 2004) Taşpınar, Pınarbaşı'ndan (Sözen vd., 2006a), Erbaa'dan (Sözen vd., 2006b) tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen $2n = 54$ kromozomal formunun NF değeri ve kromozomların morfolojik yapısı daha önce Kuzey Anadolu'dan elde edilen örneklerle aynıdır.

$2n = 58$ NF = 72 kromozomal soy daha önce Ovacık-Tunceli (Coşkun, 2004); Ulukışla-Niğde, Madenköy-Niğde, Ereğli-Konya, Pozantı-Adana (Sözen vd., 2006b), Taşköprü-Kastamonu'dan Sözen vd. (2006a), Konya (Ereğli)'den Arslan vd. (2011) tarafından verilmiştir. Bu çalışmada Adana (Pozantı, Aladağ) lokalitelerinden belirlenmiştir. Bu çalışmada belirlenen karyotip kromozomların kol sayısının NF = 72 değerini göstermesi bakımından diğer çalışmalar ile benzer sonuçlar göstermiştir. Fakat otozomal kromozomlardan bir çiftin heteromorfik karakter göstermemesi bakımından Arslan vd. (2011) çalışmasında elde edilen verilerden farklı bulunmuştur.

$2n = 60$ NF = 74 kromozomal değeri Adana (Feke)'den tanımlanmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda bu kromozomal soy Sözen vd. (2000b) Aksaray'dan, Ivanitskaya vd. (1997) ve Nevo vd. (1995) Malatya'dan, Sözen vd. (2006a) Kastamonu, Sözen vd. (2006b) Antalya ve Maraş'tan, Sözen vd. (2013) Burdur ve Antalya'dan ve Arslan vd. (2011) tarafından Konya'dan tanımlanmıştır. Bu çalışmada belirlenen karyotip daha önceki çalışmalarda verilen sonuçlara uygun bulunmuştur.

BÖLÜM V

SONUÇLAR

1. Adana ilinde şuan iki farklı körfare türü *N. xanthodon* ve *N. ehrenbergi* yayılış göstermektedir.
2. *N. xanthodon* türüne ait 4 sitotip ($2n=46, 54, 58$ ve 60) Adana ilinin kuzey kesimlerinde bulunmaktadır.
3. *N. ehrenbergi* türüne ait 3 sitotip ($2n=53, 54$ ve 56) Adana ilinde yayılış göstermektedir. Bu sitotiplerden $2n=53$ kromozomal formu Güney doğu $2n=52$ sitotipi ve bu çalışmada belirlenen $2n=54$ sitotipinin hibritidir.

KAYNAKLAR

Arslan, A., Arısoy, A. and Zima, J., “Comparison of the chromosome banding pattern in the $2n=56$ cytotypes of *Nannospalaxleucodon* and *N. xanthodon* from Turkey”’ *Scientific World Journal* ,121690, 2014.

Arslan, A., Arısoy, A., and Zima, J., “The chromosome banding pattern in two cytotypes ($2n = 36$ and 38) of blind mole rats from Turkey (Mammalia: Spalaxidae)”’, *Zoology in the Middle East* 59 (2): 95-100, 2013a

Arslan, A., Arısoy, A., and Zima, J., “The chromosome banding pattern in two cytotypes ($2n = 36$ and 38) of blind mole rats from Turkey (Mammalia: Spalaxidae)”’, *Zoology in the Middle East* 59 (2): 95-100,2013b

Arslan, A., Akan, Ş. and Zima, J., “Variation in C-heterochromatin and NOR distribution among chromosomal races of mole rats (Spalacidae) from Central Anatolia, Turkey”’, *Mamm. Biol.* 76, 28–35, 2011.

Arslan, E., Gülbahçe, E., Arıkoğlu, H., Arslan, A., Buzan, E.V. and Krystufek B. "Mitochondrial divergence between three cytotypes of the Anatolian mole rat, *Nannospalax xanthodon* (Nordmann, 1849)", *Zoology in the Middle East* 50, 27-34, 2010.

Ba FS, Pasquet R.S. and Gepts P. “Genetic diversity in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] as revealed by RAPD markers”’ *Gen. Res. & Crop Evol.* 51, 539-550, 2004.

Chişamera, G., Buzan, E.V., Sahlean, T., Murariu, D., Zupan. S. and Krystufek B., “Bukovina blind mole rat *Spalax graecus* revisited: phylogenetics, morphology, taxonomy, habitat associations and conservation”’, *Mamm Rev* 44:19–29, 2014

Corbet, G.B., "The Mammals of The Palaearctic region; a taxonomic review", Brit. Mus.Nat.Hist.,*London/OxfordUniv.press.*,1978.

- Coşkun, Y., “A New Subspecies of *Spalax nehringi* (Satunin 1898) (Rodentia: Spalacidae) from Turkey”, *Saugetierek. Mitt.* 37 (3), 103-109, 1996a.
- Coşkun, Y., "*Spalax nehringi nevoi*, a new mole rats from southeastAnatolia, Turkey (Rodentia; Spalacidae)", *Saugetierkd. Mitt* 38, 135–142, 1996b.
- Coşkun, Y., “Morphological and Karyological Peculiarities of the species *Spalax ehrenbergi* Nehring 1898, (Spalacidae) from Kilis Province, Turkey”, *3rd European Congres of Mammalogy*, Jyvaskyla, Finland, May 29- June 3, 1999.
- Coşkun, Y., “A study on the morphology and karyology of *Nannospalaxnehringi* (Satunin, 1898) (Rodentia: Spalacidae) from notrheast Anatolia, Turkey”, *Turk. J. Zool.* 27, 171-176, 2003.
- Coşkun, Y., "A new species of mole rat, *Nannospalax munzuri* sp. n., and karyotype of *Nannospalax tuncelicus* (Coşkun, 1996) (Rodentia: Spalacidae) in eastern Anatolia", *Zoology Middle East*33, 153–162, 2004.
- Coşkun, Y., Ulutürk, S. and Yürümez, G., “Chromosomal diversity in mole-rat of the species *Nannospalax ehrenbergi* (Rodentia: Spalacidae) from south Anatolia, Turkey”, *Mamm. Biol.* 71, 244–250, 2006.
- Coşkun, Y., Kaya, A. and Yürümez, G., “Chromosomal forms of the Mole Rat, *Nannospalax nehringi* (Satunin, 1898), from the Van La ke Basin in Eastern Turkey”, *Zoology in the Middle East* 48, 17-24, 2009.
- Coşkun, Y., Ulutürk, S. and Kaya, A., “Karyotypes of *Nannospalax* (Palmer 1903) Populations (Rodentia: Spalalacidae) from Central Eastern Anatolia, Turkey”, *Hystrix It. J. Mamm* 21, 89-96, 2010.
- Coşkun, Y., Kaya, A., Ulutürk, S., Yürümez, G., Moradi, M., “Karyotypes of the mole rats, genus *Nannospalax* (Palmer, 1903)(Spalacidae: Rodentia) populations in eastern Anatolia, Turkey”, *Iranian Journal of Animal Biosystematics* 8, 195-202, 2012.
- Coşkun, Y., “Bingöl ili *Nannospalax* (Körfare)’larının morfolojik ve karyolojik özellikleri [Morphological and karyological characteristics of *Nannospalax* (blind mole

rat)in Bingöl province]’’, **III. Bingöl Sempozyumu**, s.119-124, 17-19 Eylül2010. Bingöl, Üniversitesi Yayınları,2013.

Coşkun, Y., ve Kaya, A., ‘‘Karyological peculiarities of mole rats (*Nannospalax*) (Rodentia: Spalacidae) from Iğdır province’’ Iğdır University Journal of Institute of Science & Technology, 3, 119–124,2013.

Ford, C.E. and Hamerton, J.L., "A colchicine hypotonic citrate, squash for mammalian chromosomes", ***Stain Technol.*** 31, 247-251, 1956.

Giagia, E., Savic, I. and Soldatovic, B., ‘‘Chromosomal forms of the mole rat *Microspalax* from Greece and Turkey’’ ***Z. F. Saugetierkunde.*** 47 (4), 231-236, 1982.

Gromov, I.M. and Baranova, G.I., "Catalogue of Mammals in U.S.S.R. Leningrad’’ ***Nauka***, pp 455 (In Russiun), 1981.

Hadid, Y., Nemeth, A., Snir, S., Pavlıcek, T., Csorba, G., Kazmer, M., Major, A., Mezhzherin, S., Rusin, M., Coskun, Y. and Nevo, E., ‘‘Is Evolution of Blind Mole Rats Determined by Climate Oscillations’’ , ***PLoS ONE*** 7(1) , 2012.

Harrison, D.L. and Bates, P.J.J., "Mammals of Arabia", Second Edition. ***Harr. Zool. Mus. Pub.***,1-353, 1991.

Hinton, M.A.C., ‘‘Three new subspecies of *Spalax monticola*’’, ***Annals and Magazine of Natural History***5, 313-318, 1920

Hintze, J., PASS, Kaysville, Utah: NCCS, 2008.

Ivanitskaya, E., Coşkun, Y. and Nevo, E., ‘‘Banded karyotypes of mole rats (*Spalax*, Spalacidae, Rodentia) from Turkey: A comparative analysis’’, ***J. Zool. Syst. Evol. Research*** 35, 171–177, 1997.

Kankılıç, T., Çolak, R., Kankılıç, T. ve Çolak, E., ‘‘On the Morphology and Karyology of *Spalax leucodon armeniacus* Mehely, 1909, and *Spalax leucodon cilicicus* Mehely, 1909 (Mammalia: Rodentia) in Turkey’’, ***Acta Zoologica Bulgarica*** 59(1), 41-46, 2007a.

Kankılıç, T., Kankılıç, T., Çolak, R., Çolak, E. ve Karataş, A., “Karyological comparison of populations of the *Spalax leucodon* Nordmann, 1840 superspecies (Rodentia: Spalacidae) in Turkey”, *Zoology in the Middle East* 42, 15-24, 2007b.

Kankılıç, T., Çolak, E. ve Kankılıç, Tol., “Macro - Anatomical and Karyological Features of Two Blind Mole Rat Subspecies (Rodentia: Spalacidae) from Turkey”, *Anat. Histol. Embryol.* 38, 145–153, 2009.

Kankılıç, T., Kankılıç, T., Şeker, P.S., Çolak, R., Selvi, E. ve Çolak, E., “Contributions to the karyology and distribution areas of cytotypes of *Nannospalaxleucodon* (Rodentia: Spalacidae) in Western Anatolia”, *Acta Zool. Bulgar* 62(2), 161–167, 2010.

Kankılıç, T., Kankılıç, T., Şeker, P. S., and Kıvanç, E., “Morphological and biometrical comparisons of the baculum in the genus *Nannospalax* Palmer, 1903 (Rodentia: Spalacidae)”, *Turkish Journal of Zoology* 38, 144-157, 2014.

Kankılıç, T., Arslan, A., Şeker, P.S., Kankılıç, T., Toyran, K., and Zima, J., “A new chromosomal race ($2n=44$) of *Nannospalaxanthodon* from Turkey (Mammalia: Rodentia)”, *Zoology in the Middle East* 63(3), 181-188, 2017.

Kıvanç, E., "Türkiye *Spalax*'larının Coğrafik Varyasyonları", *Ankara* 72, Teksir – Daktilo – Fotokopi. 88 Sayfa., 1988.

Kryštufek, B. and Vohralík, V., "Mammals of Turkey and Cyprus: Rodentia II: Cricetinae, Muridae, Spalacidae, Calomyscidae, Capromyidae, Hystricidae, Castoridae", *Koper, Zložba Annales*, 2009.

Kryštufek B., Ivanitskaya E., Arslan A., Arslan E. & Bužan E.V., “Evolutionary history of mole rats (genus *Nannospalax*) inferred from mitochondrial cytochrome b sequence”, *Biol. J. Linn. Soc.* 105, 446–455, 2012.

Manov, I., Hirsh, M., Theodore, C.I., Malik, A., Sotnichenko, N., Band, M., Avivi, A. and Shams, I., “Pronounced cancer resistance in a subterranean rodent, the blind mole-rat, *Spalax*: in vivo and in vitro evidence”, *BMC Biology*, 2013.

- Massawe, F.J., Dickinson. M., Roberts, J.A. and Azam-Ali, S.N., “Genetic diversity in bambara groundnut landraces (*Vigna subterranea* (L.) Verdc) revealed by AFLP marker”, *Genome* 45: 1175-1180, 2002.
- Matur F. & Sözen M., “A karyological study on subterranean mole rats of the *Spalax leucodon* Nordmann, 1840 (Mammalia: Rodentia) superspecies around Bilecik province in Turkey”, *Zool. Middle East* 36, 5–10, 2005.
- Mehely, " (Mammalia: Rodentia) in Turkey", *Acta Zoologica Bulgarica*. 59(1), 41-46, 1909.
- Nehring, A., “Über mehrere neue *Spalax* Arten”, *Sitzb. der Gesellsch. Naturf. Freunde Z.*, Berlin., 171-183, 1898.
- Németh, A., ZALÁN G. Homonnay, Z.G., Krizsik, V., Csorba, M., Pavlicek, T., Hegyeli, Z., Hadid, Y., Sugar, S., Farkas, J. and Csorba, G., “Old views and new insights: taxonomic revision of the Bukovina blind mole rat, *Spalax graecus* (Rodentia: Spalacinae)” *Zoological Journal of the Linnean Society*, 2013.
- Nevo, E., Filippucci, M.G., Redi, C., Korol, A. and Beiles, A., “Chromosomal speciation and adaptive radiation of mole rats in Asia Minor correlated with increased ecological stress”, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 91, 8160-8164, 1994.
- Nevo, E., Filippucci, M.G., Redi, C.D., Simson, S., Heth, G. and Beiles, A., “Karyotype and genetic evolution in speciation of subterranean mole rats of the genus *Spalax* in Turkey”, *Evol. J. Linn. Soc.* 54, 203–229, 1995.
- Nordmann, A., “Observations sur la Faune Pontique”, A. Demidoff Voyage dans la *Russie Meridion.* 3(35), 1840.
- Norusis, M.J., SPSS/PC+ for the IBM PC/XT/AT and PS/2. SPSS Inc., Chicago, 1990.
- Nowak R.M., “Walker’s Mammals of the World” , 6th edn. *Johns Hopkins Universitypress*, Baltimore, USA, 1999
- Ognev, S.I., “Mammals of the U.S.S.R. and adjacent Countries” Vol. V. Rodents. Moskova, 1-662, 1947.

Rohlf, J.F. NTSYS-pc, Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System, Exeter Publishing, Setauket, N.Y., 1993.

Satunin, K.A., "*Spalax nehringi* nov. ap.", *Zool. Anz. XXI*, 314-315, 1898.

Savic, I.R. and Soldatovic, B., "Distribution range and evolution of chromosomal forms in the Spalacidae of Balkan Peninsula and bordering regions", *J. Biogeography* 6, 363-374, 1979.

Savic, I. and Nevo, E., "The Spalacidae; Evolutionary history, speciation and population biology, in; Evolution of Subterranean Mammals at the Organismal and Molecular Levels" (E. Nevo and A.O. Reig, eds.), 129-153, Alan R. Liss, New York. 1990.

Soldatovic, B. and Savic, I., "Karyotype in some populations of the genus *Spalax* (*Mesospalax*) in Bulgaria and Turkey" *Sonderdruck aus Säugetierk. Mitt.* 26. Jhg., Heft. 4, 252-256, 1978.

Sözen, M., Kıvanç, E., "A new karyotype of *Spalax leucodon cilicicus* Mehely, 1909 (Mammalia: Rodentia) from type locality in Turkey", *Israel Journal of Zoology* 44, 53-56, 1998a.

Sözen, M. and Kıvanç, E., "A new karyotype of *Spalax leucodon cilicicus* Mehely, 1909, (Mammalia; Rodentia) from the type locality in Turkey", *Israel J. Zool.* 44, 53-56, 1998b.

Sözen, M., Yiğit, N. and Çolak, E., "A study on karyotypic evolution of the genus *Spalax* Guldenstaedt, 1770 (Mammalia: Rodentia) in Turkey", *Israel J. Zool.* 46, 239-242, 2000a.

Sözen, M.A., Çolak, E., Yiğit, N., Özkurt, Ş. ve Verimli, R., "Contributions to karyology and taxonomy of the genus *Spalax* Guldenstaedt, 1770 (Mammalia: Rodentia) in Turkey", *International Journal of Biology*, 210-219, 2000b.

Sözen, M.A., "Karyological study on subterranean mole rats of the *Spalax leucodon* Nordmann, 1840 superspecies in Turkey", *Zeitschrift für Säugetierkunde* 69, 420-429, 2004.

Sözen, M., Sevindik, M. and Matur, F., “Karyological and morphological characteristics of *Spalax leucodon* Nordmann, 1840 (Mammalia: Rodentia) superspecies around Kastamonu Province, Turkey”, *Turkish Journal of Zoology* 30, 205-219, 2006a.

Sözen, M., Matur, F., Çolak, E., Özkurt, Ş. ve Karatas, A., “Some karyological records and a new cytotype for *Spalax* (Mammalia: Rodentia) in Turkey”, *Folia Zool.* 55, 247-256, 2006b.

Sözen, M., Çataklı, K., Eroglu., Matur, F., and Sevindik, M., “Distribution of chromosomal forms of *Nannospalax nehringi* Satunin, 1898) (Rodentia: Spalacidae) in Çankırı and Çorum provinces, Turkey”, *Turkish Journal of Zoology* 35(3), 367-374, 2011.

Sözen, M., Çolak, F., Sevindik, M., and Matur, F., “Races of *Nannospalax xanthodon* (Satunin, 1898) (Rodentia: Spalacidae) from western Anatolia” *Turkish Journal of Zoology* 37, 462–469, 2013.

Statsoft, Inc. STATISTICA (data analysis software system), version 7.1. www.statsoft.com, 2005.

Szunyoghy, J., “Two new species of mole rats from Asia Minor”, *Allattani Kozlemenyek* (in Hungarian with German summary) 38, 78–86, 1941.

Topachevskii, W.A., “Fauna U.S.S.R. Spalacidae”, *Leningrad; Nauka*, (English translation; U.S Dept. Commerce. Natn. Info. Serv., Springfield, Virginia), 1969.

Topachevskii, W.A., “Fauna of the USSR: Mammals. Mole Rats, Spalacidae”, Amerind Publishing Company, New Delhi India, 1976.

Wilson, D.E., and Reeder, D.M., “Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. Third Edition. *The Johns Hopkins University Press*, Baltimore, 2005.

Yüksel, E., “Cytogenetic study in *Spalax* (Rodentia; Spalacidae) from Turkey”, *Communications, C; Biologie.* 2, 1-12, 1984.

Yüksel, E., and Gülkaç, M.D., “On the karyotypes in some populations of the subterranean mole rats in the lower Euphrates basin, Turkey”, *Caryologia* 45, 175–190, 1992.

Yüksel, E. and Gülkaç, M.D., “The cytogenetical comparisons of *Spalax* (Rodentia: Spalacidae) populations from middle Kızılırmak Basin, Turkey” *Türk. J. Biol.* 25, 17-24, 2001.

Zannou, A., Kossou, D.K., Ahanchédé A., Zoundjihékpon, J., Agbicodo, E., Struik, P.C. and A. Sanni., “Genetic variability of cultivated cowpea in Benin assessed by random amplified polymorphic DNA”, *African Journal of Biotechnology* Vol. 7 (24) ,4407-4414, 2008.

ÖZGEÇMİŞ

Tuncay TULUK 17.11.1988 tarihinde Adana'da doğdu. İlköğretimini (1994-2002) Adana Gündoğdu Koleji ve Yavuzlar İlköğretim Okulunda, ortaöğretimini (2002-2006) ise İncirlik Süper Lisesinde tamamladı. 2007 yılında girdiği Dicle Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden, üniversite yılları içerisinde Pedagojik Formasyon Eğitimini de alarak Haziran 2012'de mezun oldu. Aynı yıl içerisinde Niğde Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde yüksek lisans eğitimine başladı.