

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

**BAZI ÖRÜMCEKLERDE (GNAPHOSIDAE,
THERIDIIDAE, LYCOSIDAE) SİTOTAKSONOMİK
ARAŞTIRMALAR**

**BİYOLOJİ BÖLÜMÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

BİLAL TAŞDEMİR

EYLÜL 2011

**Bazı Örümceklerde (Gnaphosidae, Theridiidae, Lycosidae)
Sitotaksonomik Araştırmalar**

Gaziantep Üniversitesi

Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Yar. Doç. Dr. M. İsmail VAROL

Bilal TAŞDEMİR

Eylül 2011

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

Tezin Adı: **Bazı Örümceklerde (Gnaphosidae, Theridiidae, Lycosidae) Sitotaksonomik Araştırmalar**

Öğrencinin, Adı Soyadı : **Bilal TAŞDEMİR**
Tez Savunma Tarihi : 12.12.2011

Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Ramazan KOÇ

FBE Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans/~~Doktora tezi~~ olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Prof. Dr. Mehmet ÖZASLAN

Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımda (tarafımızca) okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans/~~Doktora tezi~~ olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. İsmail VAROL

Tez Danışmanı

İkinci Tez Danışmanı (varsa)

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans/~~Doktora tezi~~ olarak **oy birliği/oy çokluğu** ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:

(ÜNVANI, ADI VE SOYADI)

Prof. Dr. Metin KARAKÖK

Prof. Dr. Mehmet ÖZASLAN

Prof. Dr. Şükran YAĞCI YÜCEL

Yrd. Doç. Dr. İsmail VAROL

Yrd. Doç. Dr. İ. Halil KILIÇ

İMZA

ÖZET

BAZI ÖRÜMCEKLERDE (GNAPHOSIDAE, THERIDIIDAE, LYCOSIDAE) SİTOTAKSONOMİK ARAŞTIRMALAR

TAŞDEMİR, Bilal

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Bölümü

Danışman: Yar. Doç. Dr.M. İsmail VAROL

Eylül 2011, 37 sayfa

Bu çalışmada 2009 - 2010 yılları arasında Gaziantep ve Kahramanmaraş illerinden toplanan altı örümceğin diseksiyonu yapılarak gonadlarından kromozom yayma preparatları hazırlanmıştır. Üç örümcek familyasından toplam altı türün kromozom sayıları incelenmiştir ve eşey kromozom sistemleri belirlenmiştir. Metod olarak Pekar ve Kral (2001)'in yöntemi modifiye edilerek uygulanmıştır.

Gnaphosidae: *Zelotes petrensis* (C. L. Koch, 1839) diploit kromozom sayısı $2n$ (♂) =23, eşey kromozom sistemi ($n = 11$) X; *Zelotes aeneus* (Simon 1878) diploit kromozom sayısı $2n$ (♂) =20, eşey kromozom sistemi ($n = 9$) XX; *Nomisia conigera* (Spassky, 1941) diploit kromozom sayısı $2n$ (♂) = 22, eşey kromozom sistemi ($n = 10$) XX; Theridiidae: *Theridion pictum* (Walckenoer, 1802) diploit kromozom sayısı $2n$ (♀) =23, eşey kromozom sistemi ($n = 11$) X, $2n$ (♂)=29, eşey kromozom sistemi ($n = 14$) X; *Steotoda triangulosa* (Walckenoer 1802) diploit kromozom sayısı $2n$ (♂)= 26, eşey kromozom sistemi ($n = 12$) XX; Lycosidae: *Trochosa ruricola* (De Geer, 1778) diploit kromozom sayısı $2n$ (♂) = 20, eşey kromozom sistemi ($n = 9$) XX olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Örümcekler, Sitotaksonomi, Theridiidae, Gnaphosidae, Lycosidae

ABSTRACT
CYTOTAXONOMICAL INVESTIGATIONS ON SPIDERS
(GNAPHOSIDAE, THERIDIIDAE, LYCOSIDAE)

TAŞDEMİR, Bilal

M. Sc. In Department of Biology

Supervisor: Asist. Prof. Dr. M. İsmail VAROL

September 2011, 37 pages

In this study, the six spider gathered Gaziantep and Kahramanmaras provinces between 2009 and 2010 spread chromosome preparations were prepared their gonats made dissection. A total six species by three spider family chromosome numbers and sex chromosome systems were investigated. Chromosome analyse was carried out according to Pekar ve Kral (2001) with some modifications.

Gnaphosidae: *Zelotes petrensis* (C. L. Koch, 1839) diploid chromosome number $2n$ (σ) =23, sex determining mechanism ($n = 11$) X; *Zelotes aeneus* (Simon 1878) diploid chromosome number $2n$ (σ) =20, sex determining mechanism ($n = 9$) XX; *Nomisia conigera* (Spassky, 1941) diploid chromosome number $2n$ (σ) = 22, sex determining mechanism ($n = 10$) XX; Theridiidae: *Theridion pictum* (Walckenoer, 1802) diploid chromosome number $2n$ (σ) =23, sex determining mechanism ($n = 11$) X, $2n$ (σ)=29, sex determining mechanism ($n = 14$) X; *Steotoda triangulosa* (Walckenoer 1802) diploid chromosome number $2n$ (σ)= 26, sex determining mechanism ($n = 12$) XX; Lycosidae: *Trochosa ruricola* (De Geer, 1778) diploid chromosome number $2n$ (σ) = 20, sex determining mechanism ($n = 9$) XX were found.

Anahtar Kelimeler: Araneae, Cytotaxonomy, Theridiidae, Gnaphosidae, Lycosidae

İÇİNDEKİLER	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
TABLolar DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
TEŞEKKÜR	ix
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1. ÖRÜMCEKLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ	3
BÖLÜM 2 LİTERATÜR ARAŞTIRMALARI	10
BÖLÜM 3 MATERYAL VE METOD	13
3.1. Materyal	13
3.2. Metod	14
3.2.1. Örümceklerin Disseksiyonu	14
3.2.2. Kromozom Analiz Çalışmaları	14
3.2.3. Biometrik Analizlerin Yapılması	15
3.2.4. Teşhis, yayılış ve habitat bilgileri	15
BÖLÜM 4 BULGULAR	16
4.1. Karyolojisi çalışılan türler	16
4.1.1. Familya Theridiide	16
4.1.1.1. Cins Stoetoda	17
4.1.1.1.1. <i>Stoetoda Triangulosa</i>	17

4.1.1.2. Cins: Theridion	18
4.1.1.2.1. <i>Theridion pictum</i>	18
4.1.2. Familya: Gnaphosidae	19
4.1.2.1. Cins: Nomoisia	19
4.1.2.1.1. <i>Nomisia conigera</i>	19
4.1.2.2. Cins: Zelotes	20
4.1.2.2.1. <i>Zelotes petrensis</i>	20
4.1.2.2.2. <i>Zelotes aeneus</i>	21
4.1.3. Familya: Lycosidae	22
4.1.3.1. Trochosa	23
4.1.3.1.1. <i>Trochosa ruricula</i>	23
4.2. Çalışılan Türlerle Ait Karyolojik Özellikler	24
BÖLÜM 5 TARTIŞMA VE SONUÇ	33
KAYNAKLAR	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. 1. Örümceklerde morfolojik yapı	8
Şekil 1.2. Erkeklerde palp yapısı	9
Şekil 1.3. Dişilerde epijin yapısı	9
Şekil 1.4. Sentromer yerlerine göre kromozom	9
Şekil 3.1. Disseksiyon esnasında ventralden opisthosoma.	14
Şekil 3.2. Testisektomi.	14
Şekil 4.1. <i>Staatoda triangulosa</i> ' nın genel görünüşü	17
Şekil 4.2. <i>Theridion pictum</i> ' un genel görünüşü	18
Şekil 4.3. <i>Zelotes petrensis</i> ' in genel görünüşü	21
Şekil 4.4. <i>Zelotes aeneus</i> ' un genel görünüşü	22
Şekil 4.5. <i>Trochosa rurricula</i> ' nın genel görünüşü	23
Şekil 4.6. <i>Steotoda triangulosa</i> geç metafaz kromozomunun ($2n=26$) görünüşü	25
Şekil 4.7. <i>Steotoda triangulosa</i> 'nın karyogramı $2n(\♂)=26$	25
Şekil 4.8. <i>Theridium pictum</i> (dişi) erken metafaz kromozomunun ($2n=23$) görünüşü	26
Şekil 4.9. <i>Theridium pictum</i> 'un karyogramı $2n(\♀)=23$	26
Şekil 4.10. <i>Theridium pictum</i> (erkek) erken metafaz kromozomunun ($2n=29$) görünüşü	27
Şekil 4.11. <i>Theridium pictum</i> 'un karyogramı $2n(\♂)=29$	27
Şekil 4.12. <i>Nomisia conigera</i> geç metafaz kromozomunun ($2n=22$) görünüşü	28
Şekil 4.13. <i>Nomisia conigera</i> ' nın karyogramı $2n(\♂)=22$	28
Şekil 4.14. <i>Zelotes petrensis</i> ' in erken metafaz kromozomunun ($2n=22$) görünüşü	29
Şekil 4.15. <i>Zelotes petrensis</i> 'in karyogramı $2n(\♂)=23$	29
Şekil 4.16. <i>Zelotes aeneus</i> geç metafaz kromozomunun ($2n=20$) görünüşü	30

Şekil 4.17. <i>Zelotes aeneus</i> 'un karyogramı $2n$ (♂)=20	30
Şekil 4.18. <i>Trachosa ruricula</i> geç metafaz kromozomunun ($2n=20$) görünüşü	31
Şekil 4.19. <i>Trachosa ruricula</i> ' nın karyogramı $2n$ (♂)=20	31

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1. Toplanan örümceklerin eşey, toplandıkları yer ve tarihleri.

13

Tablo 4.1. Altı örümcek türünün karyotip dağılımı

32

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

♂	Erkek
♀	Dişi
M	Molar
µm	Mikrometre
°C	Santigrat derece

Kısaltmalar

n	Haploit kromozom sayısı
2n	Diploit kromozom sayısı
ve ark.	ve diğerleri

TEŞEKKÜR

Değerli bölüm baŐkanımız Prof. Dr. Mehmet zaslan'a,

Lisans döneminden ğrencisi olduğum ve yüksek lisansımı yapmak istediğim tezimin konusunu öneren yardımını çok gördüğüm değerli hocam Sayın Yar. Doç. Dr. M. İsmail Varol'a,

ÇalıŐmalarımnda yardımını dokunan ve yn gösteren değerli araştırma görevlisi Adile Akpınar'a

Bana desteği çok dokunan ve yanımdan hiğ ayrılmayan değerli eŐim Elif Taşdemir'e ve hayatımızın baharı evimizin neŐesi olan oğlum Yusuf Oğuz Taşdemir'e

Maddi ve manevi desteğini hiğ eksik etmeyen annem Fahriye Taşdemir'e, babam Zeki Taşdemir'e ve kardeŐim Mehmet Taşdemir'e

TEŞEKKÜR EDERİM ...

Bilal TAŞDEMİR

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Örümcekler (Ordo: Araneae), eklembacaklıların (Phylum: Arthropoda) örümcekgiller (Classis: Arachnida) sınıfında yer alır. Daha çok karalarda bazen tatlı sularda yaşarlar. Dünyada 110 familya ve 3849 cinste toplanan 42473 örümcek türü bilinmektedir (Platnick, 2011 version 12.0).

Bütün örümcekler karnivordur. Bazıları serbest dolaşıp aktif olarak avlanırken, bazıları da örmüş oldukları ağlarda avlarını bekleyerek beslenirler. Örümcekler avlarını zehirli iğnesiyle avını sokar ve zehrini akıtır. Zehrin etkisiyle avın iç organları sindirilir. Daha sonra emici ağız yapısı ile besininin adeta emer. Örümcekler aynı zamanda kannibalisttir. Bazı türlerde çiftleştikten sonra dişinin erkeği yemesi bazen de dişinin yavrularını yeme davranışları da görülür (Robert, 1995).

Bütün örümceklerde bulunan zehir bezleri keliser içlerinde yer alır ve keliserin ucundaki zehir iğnesiyle ava enjekte edilir. Zehirleri genellikle neurotoksik, bazende nekrotoksik etkiye sahip olup solunum organlarında felçlere ve organlarda hızlı bir ritim bozukluğuna v.s. sebep olur (Foelix, 1996).

Örümceklerde taksonomik çalışmalar diğer pek çok omurgalı ve omurgasızda olduğu gibi öncelikle morfolojik, anatomik ve fizyolojik daha sonra embriyolojik ve fenolojik ve buda yeterli olmadığı durumlarda sitotoksonomik veya sitogenetik ve gen olarak DNA baz dizilimi yani gen haritasının çıkarılmasıyla yürütülmektedir. Bunların dışında kitin analizi gibi canlı grubuna özel çalışmalarda yürütülebilmektedir.

Son yıllarda gelişen teknoloji ve buna paralel olarak gelişen tekniklerle canlılarda kromozom yapıları daha ayrıntılı olarak çalışabilmektedir.

Morfolojik özellikler çevresel faktörlerle değişime uğrayabilirken, kromozomlar daha sabit bir yapı göstermektedir.

Birçok türde morfolojik benzerlikler nedeniyle türler arasında dikkate alınabilecek morfolojik farklılıkların gözlenmemesi açık bir şekilde sistematik açıdan problem oluşturmaktadır. Buna karşılık türlerin sitogenetik analizi, tanımlamaları ve teşhisleri açısından oldukça güçlü ve sağlıklı sonuçlar vermektedir.

Karyotip analizleri bir bireyin kendi içinde kromozomlarını birbirleri ile karşılaştırmada ve diğer bireylerle olan kromozom yapı farklılıklarını belirlemede kullanılır. Karyotip analizinde esas olan kriterler kromozom sayısı ve kromozom uzunluğu, sentromerin konumu, kromozom kollarının oransal ilişkisi, sekonder boğumunun yeri ve oluşturdukları satellitlerin varlığıdır.

Kromozom sayı ve morfolojisinin yanı sıra kromozomlarda oluşan bant örnekleride kromozomları sınıflandırmada oldukça önemli rol oynamaktadır. Bantlamada alınan türler arasındaki kromozom farklılıklarını tanımlama, filogenetik ilişkiyi belirleme ve bant orjinlerini analiz etme gibi farklı amaçlarla kullanılabilir.

Sitolojik araştırmalar, kromozomların sayısı, yapısı, şekli ve kol oranlarının canlıları sınıflandırmada kolaylık sağladığını göstermiştir. Daha sonra bu çalışmaların taksonomiye dahil edilmesiyle yeni bir bilim dalı olan sitotaksonomi doğmuştur. Sitotaksonomik çalışmalarda kullanılan karyogram; kromozomların sayı, büyüklük ve sentromer yerlerine göre tip olarak gösterdikleri türe özgü bir özelliktir.

Karyogram hazırlamak için çoğunlukla metafaz veya anafaz evrelerinde kromozomların yapısı incelenir. Daha sonra homolog kromozom çiftleri büyüklük ve tiplerine göre büyükten küçüğe doğru sıralanır.

Örümcekler üzerinde sitotaksonomik çalışmalar son yıllarda artmış. Fakat ne yazık ki bu çalışmalar dünya üzerinde 43 bine yakın türü bulunan örümceklerin sınıflandırması için yetersizdir. Zira pek çok türde veya tür altı katogorilerde sınıflandırmada öne çıkan sorunlarda karyolojik ve moleküler tekniklerin kullanılması gereği duyulmuştur.

Bu çalışmanın amacı sitotaksonomik yöntemler kullanılarak bazı örümcek türlerinde kromozom sayısı, yapısı ve türler arasındaki kromozom benzerlikleri ve farklılıkları kullanılarak evrimsel ilişkilerinin ve akrabalıklarının tartışılması amaçlanmıştır. Bu sayede çalışılan türlerin kromozomlarıyla ilgili elde edilen verilerin bilim dünyasına kazandırılması ve sonraki çalışmalara kaynak oluşturması hedeflenmiştir.

1.1. Örümceklerin Genel Özellikleri

Örümceklerde vücut yapısı iki bölümden oluşur. Bunlar baş ve göğüsün birleşmesinden oluşan Cephalothorax (prosoma) ve karın olarak ifade edilen abdomen (opisthosoma)'dir. Karın göğse ince bir sap (pedisel) ile bağlanmıştır (Robert, 1995).

Örümceklerin boyları birkaç santimetreden 16-18 cm'ye kadar olabilmektedir. Ağız parçalarının önünde zehir iğneleri taşıyan bir çift keliser ve erkeklerde kopulasyon organı olarak görev yapan bir çift pedipalp yer alır (Foelix, 1996).

Göğüsten dört çift yürüme bacağı çıkmaktadır. Uçlarında familyalara göre iki veya üç adet tırnak taşırlar. Başın farklı yerlerinde 6-8 göz bulunur. Karın kısmı yumuşak ve esnek olup, alt kısmında cinsiyet açıklığı, kitapsı trakeler ve ağ bezleri yerleşmiştir (Şekil 1.1).

Örümcekler gelişme durumlarına göre Orthognatha ve Labidognatha olmak üzere iki alt takıma ayrılırlar. Orthognatlar ilkel yapılıdır. Gelişmiş örümceklerin içinde yer alan Labidognat örümcekler ise genital organlarının kompleks olup olmamasına göre Haplojin ve Entelejin olarak iki gruba ayrılır. Genellikle altı gözlü olan Hoplojinlerde basit bir palp ve epijin bulunurken, Entelejin örümceklerde ise palp ve epijin ekstra kitinsi yapılar kazanmıştır (Şekil 1.2 ve 1.3).

Erkek ve dişilerde opistosomanın ventralinde kitapsı trakelerin hemen gerisinde enine uzanan genital bir açıklık vardır. Erkek örümceklerde pedipalplerin tarsusları ampül şeklinde çiftleşme organı olarak görev yapar. Dişilerde pedipalpler beslenme veya duyu organı olarak işlevsellik gösterir (Heimer and Nenetwig, 1991).

Abdomenin ventral posteriorüne doğru iki veya üç çift ağ bezleri bulunur. Her birinin dışarıya ayrı bir açıklığı vardır. Bezlerden üretilen glikoprotein yapısındaki salgı havayla temas edince sertleşir. Esnek ve yapışkan bir yapı kazanır. Ağlar, yumurtalarının etrafını sararak yumurta torbası (kokon) yapımında, yuva yapmada, av yakalama için tuzak kurma v.s. pek çok amaç için kullanılmaktadır (Foelix,1996).

Örümcekler predatör ve kannibalist hayvanlardır. Avlarında çok çeşitlidir. Çoğu, böceklerle beslenirler. Bazı tropikal türler amfibi, sürüngen ve küçük kuşları avlayarak beslenir. Örümcekler yakaladığı avını keliserlerine açılan zehir salgısı ile öncelikle felç eder. Sonra ısırarak avının iç organlarına zehirle birlikte pek çok enzim salgılar. Bir süre sonra avın iç

organları dış sindirime uğrayarak sıvı haline gelir ve örümcek bu sıvıyı emerek besinini almış olur (Roberts, 1995).

Örümcekler ayrı eşeyli canlılardır. Dişileri erkeklerden daha iridir. Genellikle yazın sonlarında döllenmiş yumurtalardan 20-60 gün içinde yavrular çıkar.

Örümceklerde Kromozom Yapıları: Kromozom ilk defa 1840 yılında botanikçi Hofmeister tarafından *Tradescamia* bitkisinin polen ana hücrelerinde görülmüş ve 1888 yılında Valdeyer tarafından da "Kromozom" ismi verilmiştir.

Canlılarda kromozom sayıları farklılık gösterebilir. Farklı türlerde, aynı sayıdaki kromozomların baz diziliminde farklılıklar vardır. Buda sitogenetiğin araştırma konularına girmektedir. Kromozom sayısı ile canlının gelişmiş olası veya organizasyon derecesi arasında herhangi bir bağlantı yoktur.

Küçük bir kromozom daha fazla gen taşıyabilir. Örneğin, *Ascaris megalocephala* $2n= 2$, *Drosophila melanogaster* $2n= 8$, insanda $2n= 46$, keçiye $2n= 60$, *Astacus astacus* (istakoz) $2n= 200$, *Ophyoglossum vulgatum* (eğrelti otu) $2n= 500$ kromozom vardır. Normal vücut hücreleri anadan ve babadan gelen birer kromozom takımına sahiptir. Eş kromozomların şekilleri ve büyüklükleri (eşey kromozomları hariç) birbirine eşittir. Bu çift kromozom takımı bütün vücut hücrelerinde bulunur. Böyle hücrelere "Somatik hücreler" adı verilir, kromozom sayısı bakımından da 'Diploit' denir ve '2n' ile gösterilir.

Fakat eşey hücrelerinde, ergin gametlerde ve bazı ilkel canlıların bütün hayat devrelerinde (yalnız zigot halinde diploit) kromozomlar eşlerinden yoksundur. Partenogenetik çoğalan bazı hayvanlarda, örneğin, erkek arılarda, vücut hücrelerinin kromozom sayısı dişilerinin somatik hücrelerindeki yarısı kadardır. Ya erkek ya da dişi eşey kromozomunu bulunduranlara 'Germinatif Hücreler' denir. Eşi olmayan kromozomlara da "Haploit" denir ve "n" simgesiyle gösterilir.

Kromozom sayısı sabit olmakla beraber bazı özelleşmiş hücrelerde örneğin, böceklerin, özellikle bazı sineklerin tükürük bezlerinde bu sayı 2n'nin katları şeklinde bir artış gösterir. Burada kromozomlar çekirdek tam parçalanmaksızın çoğalırlar. Buna 'Endomitosis' ve kromozom durumuna da 'Poliploidi' denir. Çekirdek büyüklüğü kromozomların miktarına bağlı olduğundan, poliploidi'de çekirdek hacminde büyüme görülür.

Dinlenme halindeki hücrede (Interfaz) kromozomlar net olarak görülmez. Profazın başlangıcından başlayarak gittikçe yay şeklinde kıvrılan ve kalınlaşan ince kromatin ağı şeklinedirler. Sonunda türlere özgü kromozom şeklini alıncaya kadar kıvrılma devam eder. Bazen kromozomlar her zaman görülebilir çünkü çekirdek tam anlamıyla yoktur. Bu tip hücrelere 'Mezokaryotik' hücreler denir (Bernard, 2005).

Kromozom üzerinde genel olarak açı bulunan iki koldan bulunur. Kollar primer boğumla birbirinden ayrılmıştır ayrıca buna 'Sentromer'(Kinetokor) denir. İki kol uzunluğu eşit olan kromozomlara 'Metasentrik', eşit olmayanlara ise 'Submetasentrik' denir. Bir kollu gibi görünen kromozomlara da 'Akrosentrik' denilmektedir (Şekil 2.4) (Benavente, 1980).

Kromozomlar üzerinde bu primer (birincil) boğumlardan başka, sekonder (ikincil) boğumlar da bulunabilir. Bazı kromozomların uç kısmında uydu 'Satellit' denilen yuvarlak ya da uzunca bir yapı bulunur. Uydu, kromozoma ince bir kromatin ipliğiyle bağlıdır. Bu tip kromozomlara SAT kromozomlar denir. Sentromerler kromozomların iç ipliğine takılmasını sağlar. Sentromeri olmayan bir kromozom ise bölünmeye katılamaz. Bu boğum yerlerinde bulunan genler, DNA'ları ve dolayısıyla çekirdekçikleri organize ederler. Bu genler çok defa yüzlerce kopya halinde bulunur ve buna Gen Amplifikasyon'u ya da Redunanz denir. Kromozomların uçlarına da Telomer denir (Levan A. 1964).

DNA'nın "Histonlar" olarak bilinen kromozomal proteinlerle olan bağlantıları, tamamen yoğunlaşmış kromozomlar içinde DNA'nın sıkıca paketlenmesini sağlar. Kromatin, elektron mikroskop altında incelendiğinde, 0.3-0.5 mp çapında boncuk dizisi gibi belirli bir yapıya sahip olduğu görülür. Bu kromatin ipliğine çok defa 'Kromonema' denir. Kromonemalar, bölünme evresine girmiş kromozomlarda 'Matrix' denilen proteinlerden yapılmış amorf bir madde içerisinde bulunur. Bölünmelerin haricinde, kromatin iplikler çözünmüş olarak buldukları için, ışık mikroskopunda görülmezler. Kromatinlerin her bir boncuğuna 'Nucleosom' (Kromomer) denir. Nukleozom, dört farklı histon çeşidinin her birinden ikişer adet molekül içeren bir nukleozom çekirdeğinden ve bunun üzerinde bir çember gibi sarılı olan DNA'dan oluşur. Nukleozomlar birbirlerine 'linker DNA veya bağlayıcı DNA' denilen çok uzun olmayan bir DNA zinciri ile bağlanmışlardır. Beşinci çeşit histon, nukleozomun dış yüzünde yer alır ve nukleozomun kararlı kalmasını ve DNA'nın bulunduğu yere sabitleştirilmesini sağlar. Kromatinin yoğunlaşma derecesi yapısal ve regülör genlerin ürün verme derecelerinin göstergesidir. Kadınlarda çok sıkı paketlenmiş X kromozomlarından biri

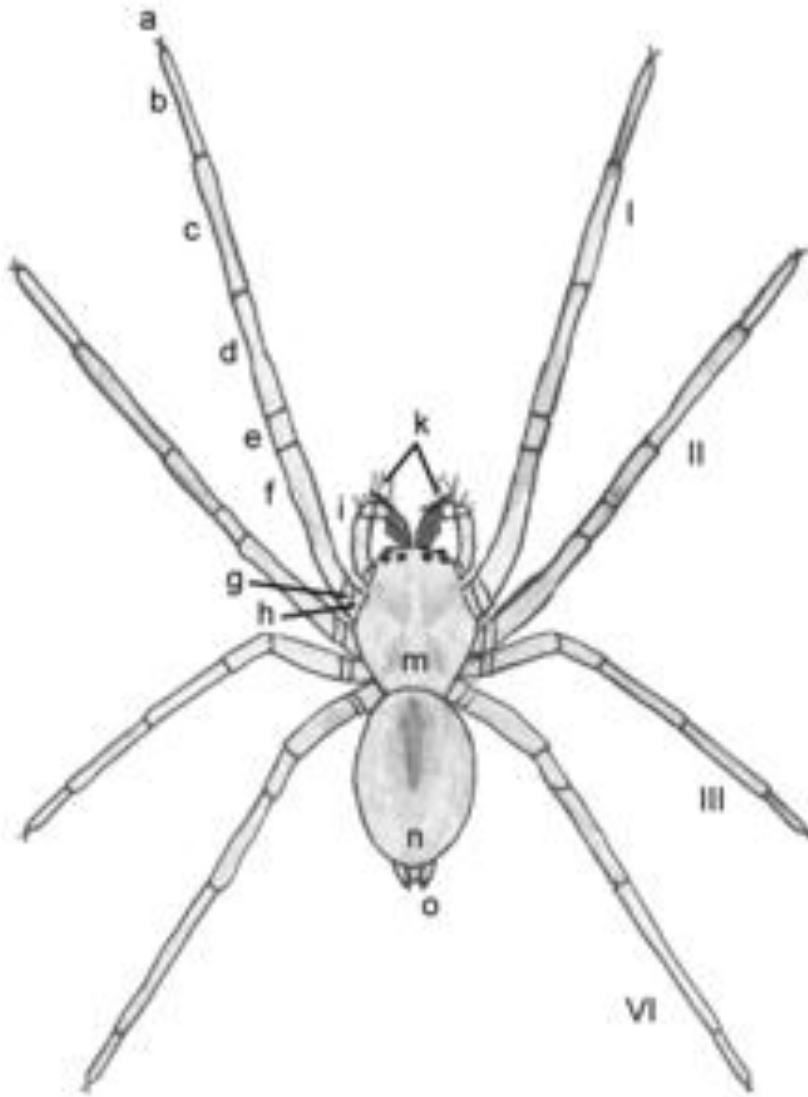
(Barr Cisimciği), kalıtsal olarak işlevsizdir; nitekim homoloğu olan, çözülmüş ve uzamış olan ikinci X kromozomu yüzlerce okunabilir durumda gen taşır.

Hücre bölünmesinden önce kromozomlar gittikçe yoğunlaşırken (anafazda en yoğun durumuna ulaşır), bazı kromozomların bazı bölgelerinin diğer kısımlardan daha fazla yoğunlaştığı görülür. Boyamayla belirli evrelerde belirli yoğunlaşma (kondensasyon) bölgeleri taşıyan kromozomlar gösterilebilir. Özel boyama teknikleriyle bir kromozom üzerinde açık (az yoğunlaşmış bölgeler = Eukromatik Bölgeler) ve koyu (çok yoğunlaşmış = Heterokromatik Bölgeler) bantlar şeklinde görülen kromatin kısımları saptanır. Her kromozomdaki bantların konumu kendine özgüdür ve bu bantlaşmanın incelenmesi, genetik programın aydınlatılması için çok önemli sonuçlar verir. Her ne kadar bölünmekte olan hücrelerdeki kromozomların açık renkli bantlarındaki kromatin, koyu renkli olan kısımlardakine (yani çok sıkı paketlenmiş) göre nispeten daha çok okunabilen gen taşırsa da, bölünme olayının ilerlemiş evrelerinde, kromozomun hiçbir kısmında artık gen okunması meydana gelmez (Coddington, 1991).

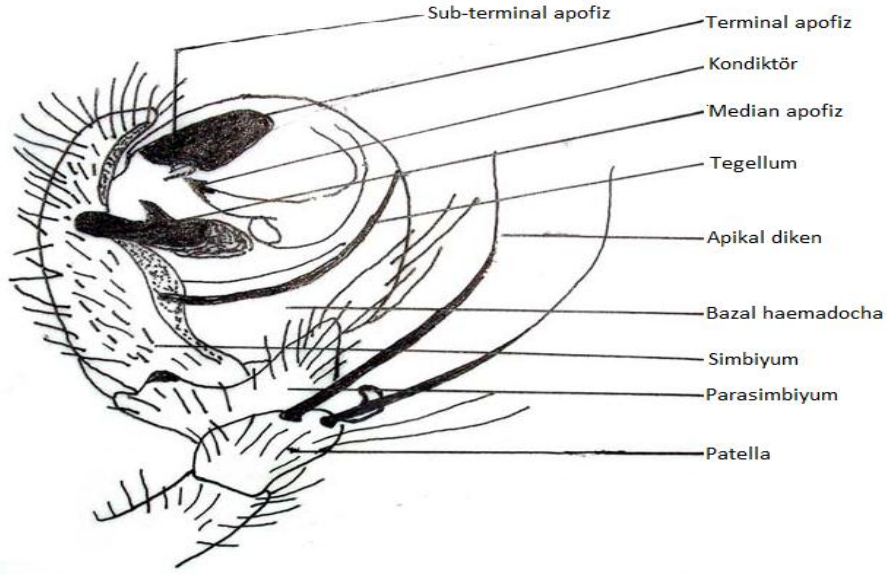
Kromozomların döller boyunca sabit tutulması, gamet oluşumu sırasında, homolog kromozomların ikiye ayrılması ve yalnız bir tanesinin gametlere verilmesiyle mümkün olur. $2n$ sayılı döllenme ile tekrar sağlanır. Her kromozom içerisinde bir ya da birkaç özelliği kontrol eden birçok gen vardır. Her gen belirli bir yerde bulunur; bu yere lokus denir. Her hücrede aynı kromozomdan bir çift bulunduğu için aynı özelliğe etki eden genler de çift halde bulunur (Y kromozomunda bulunanlar hariç). Kromozomlar birbirinden ayrılırken genler de buna uygun olarak ayrılır. Genler, kromozomların içinde bir doğrultu üzerinde dizilmişlerdir. Homolog kromozomlarda aynı genler aynı yerlerde bulunurlar. Dolayısıyla mayoz esnasında sinapsis yapan kromozomlar, noktası noktasına kavuştuklarından homolog genler tamamen birbirlerinin karşısına gelirler.

Günümüzde kromozomlar bilim dünyasında birçok amaç için kullanılmaktadır. Özellikle bu çalışmada sitotaksonomi alanında birçok canlının teşhisi için kromozom çalışmaları yapılmaktadır. Sitotaksonomik çalışmaları yapılarak kromozomların yapıları, tipleri, büyüklükleri, sayıları bulunması ve bu yapının her canlıya has olup şekil ve sayısının değişmemesi taksonomik yönden çok mesafe kat edilmesine yardımcı olmuştur. Ayrıca karyogram kullanılarak kromozomların daha güzel görünmesi sağlanır.

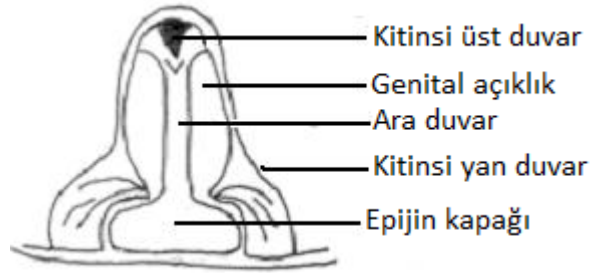
Kromozomların karyotip analizlerinin yapılabilmesi için kromozomların sayılması gerekir. Bu duruma bakıldığı zamanda bölünme safhalarından metafaz ve anafaz safhaları en uygundur. Metafaz safhasında kromozomlar iyice kısalıp kalınlaşır, kardeş kromatidler sentromerler vasıtası ile bir arada tutulurlar. Kromozomlar ekvatorial düzlemde yan yana dizilirler, sentromerleri ile iğ ipliklerine tutunurlar. Anafaz safhasında ise iğ ipliklerinin kasılma ve gevşeme hareketleri ile kardeş kromatidleri bir arada tutan sentromeri parçalar. Kardeş kromatidler birbirinden ayrılır ve zıt kutuplara taşınır. Kromozom sayımı rahat bir şekilde yapıldığı için kromozom yayma preparatlarında bu safhalar gözlemlenebilir.



Şekil 1. 1. Örümceklerde morfolojik yapı (a. tırnak, b. tarsus, c. metatarsus, d. tibia, e. patella, f. femur, g. trochanter, h. koksa, i. pedipalp, k. diken, m. prosoma, n. opisthosoma ve o. örü bezleri) (Micha L. Rieser 2008).



Şekil 1.2. Erkeklerde palp yapısı (Kutbay, 2004)



Şekil 1.3. Dişilerde epijin yapısı(Kutbay, 2004)



Şekil 1.4. Sentromer yerlerine göre kromozomlar

BÖLÜM 2

LİTARETÜR ARAŞTIRMALARI

Cokendolpher ve Brown (1985), örümcekgillerde ve böceklerde mitoz ve mayoz bölünmelerde metafaz safhasında polyploid çekirdek gözlemlemiştir.

Taber ve ark. (1988), Dünya’da ot biçenlerin 16 taksonu ve *Pogonomyrmex* cinsinde karyotip çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucu kromozom sayısı *Ephebomymex* cinsinden *Ephebomymex huachucanus* $2n = 36$ ve *Ephebomymex imberbiculus* $2n = 58-62$ olarak tespit edilmiştir.

Stephen ve ark. (1988), İki Alt familya olan Ecitoninae ve Myrmicinae’ye ait 10 türün karyotipleri çalışılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda kromozom sayısını Ecitoninae’ye ait *Neivamyrmex texanus* $2n=36$ olarak bulunmuştur. Ayrıca Pheidole ye ait cinslerde diğer karyotipler, *Pheidole* $2n=18-20$, *Soteropsis* $2n=32$, *Leptothorax* $2n=26-27$, *Tetramorium* $2n=26$ ve *Tapinoma* $2n=16$ olarak bulunmuştur.

Tugmon ve ark. (1990), Amerika’nın Teksas eyaletinde 17 tür üzerinde çalışarak dişilerdeki kromozom sayılarını Araneidae: *Eustala emertoni* 24; Gnaphosidae: *Cesonia sincera* 22-24; *Nodocion floridanus* 24; Loxoscelidae: *Loxosceles reclusa* 18-20; Lycosidae: *Lycosa rabida* 28-30; Oxyopidae: *Oxyopes scalaris* 21; Philodromidae: *Tibellus duttoni* 29; Salticidae: *Maevia inclemens* 27-28; *Marpissa pikei* 28; *Metaphidippus galathea* 27-28; *Peckhamia americana* 22-24; *Phidippus audax* 28-30; *Phidippus texanus* 28-30; *Platycryptus undatus* 28-30; *Salticus austinesis* 28-30; *Tutelina elegans* 27-28 ve Theridiidae: *Steatoda triangulosa* 22-24 olarak saptamışlardır.

Gorlova ve ark. (1997), İsrail’de 6 familya ve 17 tür üzerinde yaptıkları çalışmalarda erkeklerin kromozom sayıları Salticidae: *Philaeus chrysops*, *Euophrys pseudogambosa*, *Evarcha patagiata* ve *Menemerus semilimbatus* 28; *Menemerus illigeri* 14; *Aelurillus politiventris* 21; Lycosidae: *Alopecosa albofasciata* 28; *Evippa praelongipe*, 26; *Lycosa nordmanni* 22; Gnaphosidae: *Nomisia ripariensis*, *Pterotricha dalmasi*, *P. procera*,

Haplodrassus signifer 22; Miturgidae: *Prochora lycosiformis* 24; Philodromida: *Thanatus meronensis*, *Philodromus aureolus* 28; Thomisidae: *Heriaeus setiger* 23 olarak bulmuşlardır.

Gill ve ark. (2002), Arjantin'den 4 haplojin erkek örümceğin spermatogenezisi analiz etmişlerdir. Bu analiz sonucu karyotipleri Dysderidae: *Dysdeburia crocata* $n= 5+X_0$; Segestriidae: *Ariadna boesenbergii* $n= 4+X_0$; Filistatidae: *Kukulcania hibernalis* $n=11+X_1X_2_0$ ve Scytotidae: *Scytodes glabula* $n=6+X_0$ olarak belirlemişlerdir.

Stahlavsky ve ark. (2005), Pseudoscorpiones'de *Lasiochernes* cinsinin karyotip çalışmaları sonucunda, erkeklerin diploid kromozom sayıları *Lasiochernes pilosus* $2n=61$, *L.siculus* $2n=69$ ve *Lasiochernes cirotonasta* $2n=73$ olarak saptamışlardır.

Araujo ve ark. (2005), Brezilya'da yaptıkları bir çalışmada Pholcidae familyasına ait *Mesabolivar luteus*'un erkeklerde $2n= 25 (14+X)$, dişilerde $2n= 16 (14+XX)$; *Micropholeus fouroti* kromozom sayısını erkeklerde $2n= 17 (16+X)$ şeklinde bulmuşlardır.

Rezac ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada Mygalomorpha örümcek familyalarından Atypidae'de *Atypus mirolis* ve *A. piceus* erkeklerinde $2n= 41$, dişilerinde $2n= 42$ kromozom saptamışlardır.

Gustavo ve ark. (2007), Arjantin'de Sparassidae familyasının 38 türü üzerinde çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada türlerin kromozom sayıları erkeklerde $2n= 43$, dişilerde $2n= 46$ arasında görülmüştür. *Heterpoda venatoria* ve *Olios* sp. $2n= 46$ saptanmışlardır. Sparassidae familyasında yapılan analizlerde erkeklerde $2n= 42$, dişilerde $2n= 44$ olduğunu belirtmişlerdir.

Kral J. (2007), Agelenidae familyasına ait *Malthonica* cinsine ait eşey kromozomlarını *M. silvestris* X_1,X_2O ; *M. campestris* X_1,X_2,X_3O ve *M. serrusinea* X_1,X_2,X_3,X_4,Y olarak saptamışlardır. Burada aynı cins içerisinde üç türün eşey kromozomlarındaki açılım rahatlıkla görülebilmektedir.

Kral ve ark. (2007), Pymusidae, Hypochilidae, Filistatidae, Sicariidae ve Pholcidae familyalarında X_1,X_2Y kromozomlarının miyoz bölünmesindeki akiazmatik durumu araştırmışlardır.

Kral ve ark. (2008), Palpigradi takımında kromozomları yapılarını ilk kez çalışmışlardır. Bu çalışmada *Eukoerenia* cinsinin iki türü olan *Eukoerenia spelaea* ve *Eukoerenia mirabilis*' i

analiz etmişlerdir. Bu analizde karyotipleri tek form olarak saptamışlardır. *E. spelae*'nin analizleri sonucunda heterokromotinin nadir olduğu ve çoğunlukla sentromerik bölgeden kesildiği görülmüştür. Profaz I boyunca büyük nükleoluslar içerdikleri ve Palpigradlarda holesentrik kromozom bulunmadığını saptamışlardır.

Araujo ve ark. (2009), Therididae familyasının ait yaptıkları karyotipler araştırmalarında *Lathrodectus mactans* dişisinde $2n= 24$ ve eşey kromozomlarında X_1, X_2 şeklinde olduğunu göstermişlerdir.

BÖLÜM 3

MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

Bu çalışmada Kahramanmaraş ve Gaziantep illerinden Mayıs 2009 ve Ekim 2010 tarihleri arasında örnekler toplanmıştır. Erkek ve dişi örümceklerde toplam 123 örnekte diseksiyon yapılmıştır. Aynı tür örneklerde tekerrürler yapılmıştır. Kromozom yapısı gözlenebilen ve karyogramı hazırlanan örümceklerin etiket bilgileri Tablo 3.1’de verilmiştir. Örnekler çalışma sonucunda % 70 alkol içerisinde, Gaziantep Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji müzesinde muhafaza altına alınmıştır.

Tablo 3.1. Toplanan örümceklerin eşey, toplandıkları yer ve tarihleri.

Familiya	Tür	Toplandığı Yer	Toplandığı Tarih
Lycosidae	<i>Trochosa ruricola</i> (♂)	Kahramanmaraş	27.10.2010
Gnaphosidae	<i>Zelotes petrensis</i> (♂)	Kahramanmaraş	27.10.2010
	<i>Zelotes aeneus</i> (♂)	Gaziantep	27.10.2010
	<i>Nomisio conigera</i> (♂)	Gaziantep	01.05.2010
Theridiidae	<i>Theridion pictum</i> (♀)	Gaziantep	12.11.2010
	<i>Theridion pictum</i> (♂)	Kahramanmaraş	15.11.2010
	<i>Steotoda triangulosa</i> (♂)	Kahramanmaraş	15.11.2010

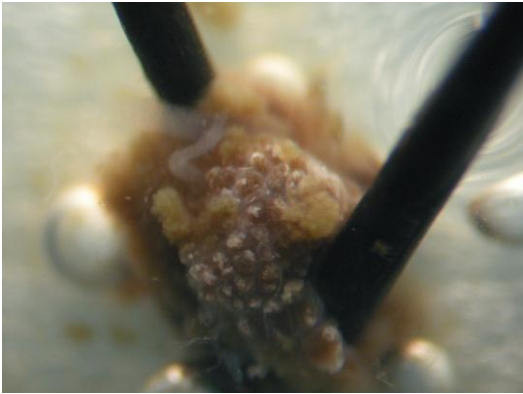
Teşhis çalışmaları OLYMPUS marka SZX12 model stereo mikroskop ile yapılmıştır. Kromozom görüntüleri Micros marka MC 300 A model trinoküler ışık mikroskobu ve Nikon

marka P5100 model fotoğraf makinası kullanılmıştır. Ayrıca kromozomların ölçülmesi için objektif mikrometre kullanarak skala hazırlanmıştır.

3.2. Metod

4.2.1. Örümceklerin Diseksiyonu

Laboratuara canlı olarak getirilen örümcekler petri kabına alınarak bir pens yardımıyla prosoma bölgesi hızlıca ezilmek suretiyle, örümcek ötenazi edilir daha sonra bir makas yardımıyla opistosoma prosomadan kesilerek ayrılır. Abdomen stereo mikroskop altında adi parafinde iğnelenerek epigastrik yarığa kadar kesilir ve pens yardımıyla abdomen açılarak iğnelenir (Şekil 4.1). Daha sonra örümcek erkekten testis veya ovaryum çıkarılır (Şekil 4.2). Prosoma ve kalan diğer dokular cam şişede % 70 alkol içerisine bırakılarak etiketlenir (Pekar and Kral, 2001).



Şekil 3.1. Diseksiyon esnasında ventralden opisthosoma.



Şekil 3.2. Örümcek abdomeninde alınan testis.

3.2.2. Kromozom analiz çalışması

Kromozom preparatların hazırlanmasında Pekar ve Kral'ın (2001) metodu kullanılmıştır. Ancak bu metoda bazı modifikasyonlar yapılmıştır. Bu modifikasyonlar; Pekar ve Kral (2001)'in metodunda oda sıcaklığında % 5 Giemsa boyama yapılmışken bu çalışmada sıcaklık 50 C ye çıkarılmış ve %50 'lik Gemsa kullanılmıştır.

- Örnekler hipotonik potasyum klorür (0.075 M) çözeltisi içerisinde, stereo mikroskop altında disekte edilmiştir.

- Çıkarılan gonadlar KCL çözeltisi içinde 20 dk şişmesi için bekletilmiştir.

- Daha sonra hazırlanan Cornoy fiksatif (asetik asit: kloroform: etanol, 1:3:6)'inde 30 dakika bekletilmiştir.

- Doku etanolde bekletilmiş, lam üzerine yerleştirilerek üzerine %60'luk asetik asit çözeltisi ilave edilmiştir. Gonadlar iğne yardımıyla süspansiyon yapılarak preparat üzerinde kurutulmuştur.

- Kurutma sonunda 20 dakika giemsa (%50) ile uygulanmış ve distile su ile yıkanarak kurumaya bırakılmıştır.

3.2.3. Biometrik analizlerin yapılması

Hazırlanan preparatlar ışık mikroskopunda 40X ve 100X oküler kullanılarak incelenmiştir. Preparatlardan elde edilen kromozomlar kamera sistemli mikroskopta görüntüleri alınmıştır. Skala hazırlanmış ve ölçümleri yapılmıştır.

3.2.4. Teşhis, yayılış ve habitat bilgileri

Habitat olarak örneğin yakalandığı veya bulunduğu habitat kısaca tanımlanmış, ergin bireylerin fenolojisi biliniyorsa veya tespit edilmiş ise verilmiştir. Türlerin Dünya üzerindeki yayılışları Nentwig (2011) ve Platnick (2011)'den, Türkiye yayılışları Varol (2001, 2006), Özdemir (2004), Kutbay (2004), Topçu (2005), Bayram vd. (2010) ve Seyyar (2009)'dan yararlanılarak tür tanımlarında yayılış başlığı altında verilmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu araştırmada Theridiidae Sundevall, 1833b, Gnaphosidae Pocock, 1898c ve Lycosidae Sundevall, 1833b familyalarına ait örneklerde kromozom analizi yapılmıştır. Theridiidae familyasından 2 türün; *Steotoda triangulosa* (Walckenoer 1802), *Theridion pictum* (Wolckenaer, 1802) türleri ve Gnaphosidae familyasından 3 türün; *Nomisio conigera* (Spassky, 1941), *Zelotes petrensis* (C. L. Koch, 1839) ve *Zelotes aeneus* (Simon 1878) türleri ile Lycosidae familyasından 1 türün; *Trochosa ruricola* (De Geer, 1778) türünün sitotaksonomik bilgileri hazırlanmıştır.

4.1. Karyolojisi çalışılan türler

Üst alem	: Eukaryota (Ökaryotlar)
Alem	: Animalia (Hayvanlar)
Alt alem	: Eumetazoa (Gerçek dokulular)
Şube	: Arthropoda (Eklem bacaklılar)
Alt şube	: Chelicerata (Keliserliler)
Sınıf	: Arachnida (Örümcekgiller)
Takım	: Araneae (Örümcekler)

4.1.1. THERIDIIDE Sundevall, 1833b

Gözler heterojen olup arka orta gözler açıkça diğerlerinden büyük ve ayrı konumlanmıştır. Ön ve arka yan gözler bitişik, ön orta gözler arasındaki mesafe bir gözün çapından daha fazladır. Keliser genellikle küçüktür. Labium uzun ve geniştir. Keliser kısıaları kitinsi diş taşımaz. Bacaklarda diken sayısı azdır. Patellada bir, tibiada ise bir veya iki diken yer alır. Tibialar çoğunlukla iki sıra trikobotria taşır. Tarsuslarda 3 tırnak mevcuttur ve IV. tarsusun ventralinde tarak şeklinde düzgün sıralı sert kıllar familyanın tipik özelliğidir. Bu sert kıllar bazen erkeklerde körelmiş olabilir. Opistomadaki desenler pek çok türde taksonomik karakter olarak kullanılmaktadır.

4.1.1.1. *Stoetoda* Sundevall, 1833b

Ön orta gözler arasındaki mesafe orta gözlerde biri ile yan göz arasındaki mesafeden daha geniştir. Ön ve arka orta gözler karenin köşelerini oluşturacak şekilde dizili veya ön kenar arka kenardan biraz daha dar şekildedir. Clypeus ile gözler arasındaki mesafe oldukça fazladır. Bacaklar genellikle kısadır.

Prosoma dorsalinde hörgüç benzeri tümsekler yer alır. Opistosoma dorsali siyah desenli, fon ise kırmızı, menekşe, kahverengi ve siyaha kadar değişen renklerde olabilir. Folium deseni beyazımsı benekler veya çubuklar halindedir. Calulus ince uzun yapılı olup üzerinde diğer cinslere göre sık kıllar taşır.

4.1.1.1.1 *Steotoda triangulosa* (Walckenaer, 1802)

Mafoloji: Erkeklerde boy 3,5 – 5 mm'dir. Prosoma koyu kahverengi, keliser parlak kahverengi, bacaklar sarımtırak yada açık kırmızı kahverengi, sternum ve opistosoma koyu kahverengi renktedir. Folium siyahımsı renkte olup, ortasında arkaya doğru giderek daralan, yanları kavisli beyaz bir leke yer alır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. *Steotoda triangulosa* 'nın genel görünüşü

Habitat: Bu tür daha çok zemine yakın taşlar ve otlar arasında yaşar ve burada ağlar örür. Evlerde rastlanabilir. Fenoloji yaz ve son bahar aylarındadır.

İncelenen materyaller ve lokoliteler: Kahramanmaraş, Andrın, Başdoğan köyü, 37° 29`K, 36° 20`D, 652 m. 15.11.2010 1♂.

Yayıllış: Paleoarktik bir türdür. Avrupa, Rusya, Türkistan, Altay, kuzey Afrika'nın farklı kesimlerinde bulunmaktadır. Avrupa'nın kuzey kesimleri hariç her yerde rastlanır. Türkiye'de İstanbul, Bodrum, Ankara ve Doğu ve Güneydoğu Anadolu'dan kayıt verilmiştir.

Sonuç: *Staetoda triangulosa* 'nın kromozom sayısı $2n (\♂) = 26$ olarak tespit edilmiştir.

4.1.1.2. *Theridion Walckenaer, 1805*

Ön orta gözler arka orta gözlerden daha küçüktür. Keliser diğer cinslere göre daha zayıftır. Bazen erkeklerde uzun ve birbirinden ayrılan bacaklar soba borusu gibi düz bir şekildedir. İnce uzun sternum, arkaya doğru yuvarlağımsı yapıdadır. Opistosama küreseldir. Bu cinste colulus bulunmaz. Abdomen dişilerde uzunca ve küresel ve erkeklerde genellikle belirli bir desen taşır. Sternum IV. bacaklar arasına kadar genişçe uzar.

4.1.1.2.1. *Theridion pictum (Walckenaer, 1802)*

Morfoloji: Boy dişilerde 3,5 – 4,8 mm, erkeklerde 2.25 – 3,5 mm'dir. Dişilerde prosomanın dorsalindeki kırmızı desen varyasyon gösterir ve bazı örneklerde soluktur. Erkeklerde epigastrik yarık şişkincedir. Erkekler abdomenin merkezindeki beyaz bandın bu tür için tipiktir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *Theridion pictum* ' un genel görünüşü

Karapaks açık sarı kahverengi renkte işaretlere sahiptir. Abdomende orta bant haricinde siyah, kahverengi ve yeşil fona sahiptir. Abdomen ventrali beyaz veya krem renktedir. Epigastrik yarıkların arası siyah renkte bir barla birleşiktir. Ancak bu barın etrafı çeşitli renklerle

döşenmiştir. Sternum rengi karapaks ile aynıdır. Bacaklar açık yeşil veya kahverengi renklindedir.

Habitat: Genellikle baraja yakın yerler çalılık alanlarda bulunur. Mayıs ve haziran aylarının ilk yarısında erginleşirler.

İncelenen materyaller ve lokoliter: Kahramanmaraş, Andırın, Başdoğan köyü, 37° 29`K, 36° 20` D, 652 m. 15.11.2010, 1 ♂.

Yayılış: Holoarktik bir türdür. İngiltere ve İskoçya'nın genelinde yayılış gösterir ancak yaygın değil nadir görülür. . Türkiye'de Doğu Anadolu Bölgesi'nden kayıt verilmiştir.

Sonuç: *Theridion pictum*' un erkeğinde $2n$ (♂) = 29 ve dişisinde $2n$ (♀) = 23 olarak saptanmıştır. Bu tür için kromozom sayısı ilk kez tespit edilmiştir.

4.1.2. Gnaphosidae Pocock, 1898

Toplam sekiz göz iki sıraya dizilidir. Orta gözler diğerlerinden daha koyudur. Keliser yere göre dikey durur ve kısırcın iç sırasında birkaç diş bulunur. Maksilla boyu eninden fazladır. Öne doğru uzamış labiumun boyu genişliğinden fazla olup uzunluğu maksillanın orta yerine kadar uzanır. Bacaklar uzun, kuvvetli, iki tırnaklı ve firçalıdır. Opistosoma boyu eninden uzundur. Renk genellikle tek düze olup gri, yeşil, kahverengi veya siyahımsıdır. Ağ bezleri genellikle silindirik ve her bir bezin kaide segmenti sonraki segmentlerden daha uzun ve geniştir. Ön çift örü bezleri birbirinden neredeyse bir bezin genişliği kadar ayrı bulunur.

4.1.2.1. *Nomoisia* Dalmas, 1921

Erkeklerde boy 6-12 mm'dir. Gündüzleri kuru toprak yüzeylerinde, otlar arasında toprak tepeciklerinin üzerinde karıncaları avlarken bulunurlar.

4.1.2.1.1. *Nomisio conigera* (Spassky, 1941)

Morfoloji: Vücut uzunluğu dişilerde 5-5.6 mm, erkeklerde 4.5-4.8 mm arasında değişmektedir. Prosoma sarımsı kahverengi renklindedir. Göz bölgesi biraz daha koyu renktedir. Arka orta gözler üstten bakıldığında elips, diğer gözler yuvarlak şekildedir. Bacaklar sarımsı renktedir. Opistosoma yoğun kıllarla kaplıdır ve kahverengi renklindedir. Pedipalp çatal uçlu tek bir tibiyal apofiz taşır. Retrolateral tibiyal apofiz temelde çok geniş olup uca doğru sivrilmiştir. Medyan apofiz oldukça küçük olup nokta gibidir. Epijin

ovalimsi kalp şeklindedir. Epijin yan kenarları oldukça genişlemiştir. Spermetakalar belirgindir.

Habitat: Taşlık ve çalılık alanda bulunurlar.

İncelenen materyaller ve lokoliterler: Gaziantep, Sof Yaylası, 37° 10`K, 37° 08` D, 1095 m. 01.05.2010, 1♂.

Yayılış: Paleoarktik bir türdür. Türkiye'den Orta Asya'ya kadar yayılış gösterir. Türkiye'de Akdeniz Bölgesi ve İç Anadolu bölgesi'nden kayıt verilmiştir.

Sonuç: *Nomisia conigera* 'nın kromozom sayısı $2n$ (♂) = 22 olarak tespit edilmiştir. Bu tür için kromozom sayısı ilk kez tespit edilmiştir.

4.1.2.2. Zelotes Gistel, 1848

Gözler birbirine yakın bir grup halindedir. Arka göz sırası ön göz sırasından biraz daha geniştir. Ön sıra gözler hafif bükeydir. Yandakiler ortadakilerden daha büyüktür. Arka sıra gözler düz bir sıradadır. Arka göz sıra uzunluğu prosomanın en geniş bölgesinin uzunluğunu $1/3$ 'den daha azdır. Ortadakiler daha çok düzensiz görünümündedir. Bazen ortadakiler yandakilerden daha büyüktür. Prosoma hafif uzunca ve eliptik, ancak önde hafif daralmış koyu renkte veya tamamen siyah kıllarla örtülüdür. Sternum arkaya doğru sivricidir. Keliser çok güçlü değildir. Tibia ve metatarsus I ve II iç tarafta dikenlerle örtülü olabilir. Abdomen siyah kıllarla kaplı siyah veya koyu renktedir. Her iki eşey de benzer görünümde fakat erkeklerin abdomeni dorsalde küçük bir scutumuna sahip olup ince, uzun yapılıdır. Folium genellikle dikkati çeker ve yeşilimsi renktedir. Bu cinse ait türlerin çoğu gececidir.

4.1.2.2.1. Zelotes petrensis (C. L. Koch, 1839)

Morfoloji: Vücut uzunluğu dişilerde 4-9 mm, erkeklerde 4-7 mm arasındadır. Prosoma kahverengi, siyah renklindedir. Keliserler belirgin şekilde prosomadan daha koyu, bacaklar prosomadan daha açık renktedir. Abdomen siyah, kahverengi renktedir. Retrolateral tibiyal apofiz oldukça uzun ve uçta hafif sivrilmiştir (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. *Zelotes petrensis* ' in genel görünüşü

Habitat: Step alanlarında, kuru fundalık ve taşlık alanlarında taşlık ve yapraklar altında bulunurlar.

İncelenen materyaller ve lokoliter: Kahramanmaraş, Türkoğlu, Yavşan yaylası, 37° 17'K, 36° 41'D, 1177 m. 27.10.2010, 1♂.

Yayıllık: Paleoarktik bir türdür. Avrupa'dan Orta Asya'ya kadar. Türkiye'de Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Batı Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi'nden kayıt verilmiştir.

Sonuç: *Zelotes petrensis* ' in kromozom sayısı $2n$ (♂) = 23 olarak tespit edilmiştir. Bu tür için kromozom sayısı ilk kez tespit edilmiştir.

4.1.2.2.2. *Zelotes aeneus* (Simon 1878)

Morfoloji: Vücut uzunluğu dişilerde 4-8 mm, erkeklerde 4-8 mm arasındadır. Prosoma açık kahverengiden koyu kırmızı kahverengi renge kadar değişkendir. Bacaklar daha açık renklindedir. Abdomen koyu kahverengi ile koyu kırmızı kahverengi renktedir. Abdomen koyu kahverengi bir kalkaya sahiptir. Erkek retrolateral tibiyal apofiz uzundur ve simbiyumun kenarında uzanan bir kalkan şeklindedir. Sperm kanalları uzun olup pedipalpin ucunda ince şekilde sonlanır. Epijin çok sklerize değildir ve kenarları kesikli iki yarım daire şeklinde görülmektedir(Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. *Zelotes aeneus* 'un genel görünüşü

Habitat: Kurak alanlarda bulunurlar.

İncelenen materyaller ve lokoliterler: Gaziantep, Çakıroğlu, Beşikdülülü tepesi, 37° 18`K, 36° 39`D, 1279 m. 27.10.2010, 1♂.

Yayıllış: Paleoarktik bir türdür. Avrupa. Türkiye’de Güneydoğu Anadolu Bölgesi’inden kayıt verilmiştir.

Sonuç: *Zelotes aeneus*’ un kromozom sayısı $2n$ (♂) = 20 olarak tespit edilmiştir. Bu tür için kromozom sayısı ilk kez tespit edilmiştir.

4.1.3. Lycosidae Sundewall, 1833b

Gözlerin hepsi koyu, üç sıraya dizili ön sıra gözler küçük ve düzgün sıralı orta sıra gözlerde ortadakiler oldukça büyük bir yapı oluşturup üstten bakıldığında arka yan gözlerin oldukça geride yer aldığı fark edilebilir. Keliserler şişkindir. Bacaklar kuvvetli ve uzunca olup sert dikenler taşırlar. Bacak uçlarındaki üç tırnaktan dış kenarlardaki büyük olanlar üzerinde dişçikler mevcuttur. Opistosomada belirgin folium bulunur. Pek çok farklı habitatlarda yaşayabilirler. Dişiler kokonlarını ağ bezleri yapışık olarak taşırlar. Yumurtadan çıkan yavrular ilk haftalarını dişinin sırtına çıkararak orada geçirirler.

4.1.3.1. *Trochosa* C. L. Koch, 1847

Ön sıra gözler daha büyük ve hafif iç bükey ve ortadaki gözler yandakilerden daha büyüktür. Ön sıra gözlerin genişliği, arka orta gözlerin arasındaki mesafe kadardır. Prosoma önde geniştir. Clypeus dardır ve bir orta gözün çapı genişliğinde veya bir yan göz çapının iki katından daha dardır. Ters 'V' şeklindeki dar ve açık renkteki işaret taşır. Sırt yarığı ile arka yan göz dizisinin orta yerinde sonlanır. Bacaklar kalın ve güçlü, vücut ölçüsüyle karşılaştırıldığında da çok uzun değildir. Abdomen gösterişli kıllarla süslenmiştir. Bu cinsin türlerinin epijinleri küçük olup birbirine benzerdir. Ancak palpler farklı yapıdadır.

4.1.3.1.1. *Trochosa ruricola* (De Geer, 1778)

Morfoloji: Vücut uzunluğu dişilerde 9-14 mm, erkeklerde 7-9 mm arasındadır. Prosoma koyu lateral bantlıdır. Parlak orta bandın merkezinde ayrı bir sarımsı oval şerit daha bulunur. Abdomen zeytin yeşilinden kahverengi renge kadar görülebilir. Epijin yapısındaki halkakanallar ortada ayrılmış şekildedir (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. *Trochosa ruricola*'nın genel görünüşü

Habitat: Nemli alanların açık kısımlarında bulunurlar.

İncelenen materyaller ve lokaliteler: Kahramanmaraş, Türkoğlu, Kuzudağı, Yavşan yaylası, Kaledibine 4 km kala, 37° 17' K, 36° 41' D, 1177 m. 27.10.2010, 1♂.

Yayılış: Holoarktik bir türdür. Bermuda. Türkiye'de Ege bölgesi'nden kayıt verilmiştir.

Sonuç: *Trochosa ruricola*'nın kromozom sayısı $2n$ (♂) = 20 olarak tespit edilmiştir. Bu tür için kromozom sayısı ilk kez tespit edilmiştir.

4.2. Çalışılan Türler Ait Karyolojik Özellikler

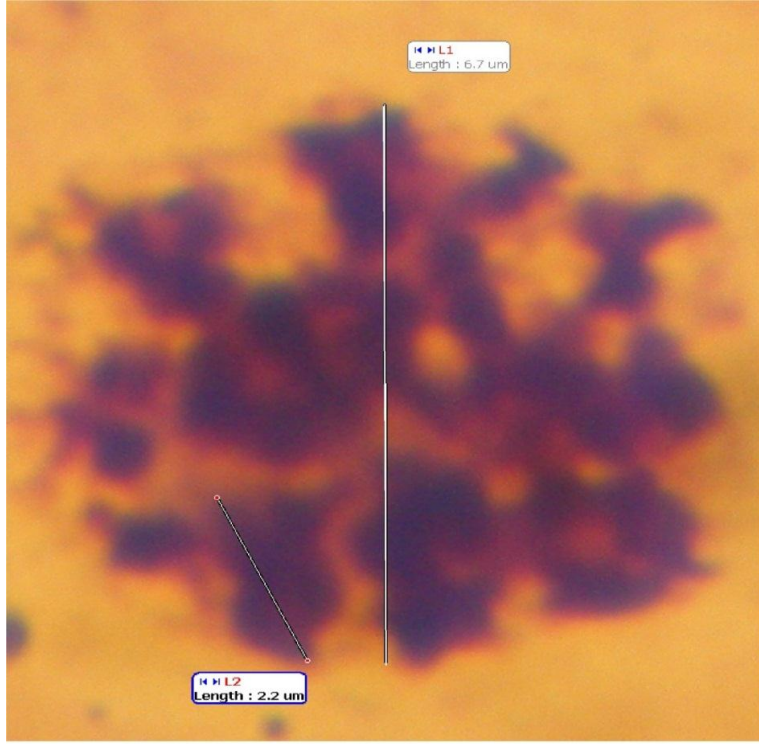
Bu çalışmada bazı örümcek türleri üzerinde sitotaksonomik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Theridiidae familyasından *Steotoda triangulosa* ve *Theridion pictum*, Gnaphosidae familyasından *Nomisia conigera*, *Zelotes petrensis* ve *Zelotes aeneus*, Lycosidae familyasından *Trochosa ruricola* a ait dokulardan kromozom yayma preparatları hazırlanmıştır. Hazırlanan bu preparatlarda kromozom sayımı gerçekleştirilmiştir. Bu sayıma göre;

Theridiidae familyasından *Steotoda triangulosa* testisinden alınan doku örneğinden hazırlanan preparatta diploit kromozom sayısının $2n (\text{♂}) = 26$ olduğu tespit edilmiştir. (Şekil 4.6. ve 4.7.).

Aynı familyadan *Theridion pictum* türünde erkek ve dişi birey üzerinde çalışma yapılmıştır. Bu örnekler için hazırlanan preparatlarda dişide diploit kromozom sayısı $2n (\text{♀}) = 23$ (Şekil 4.8. ve 4.9.) ve erkekte diploit kromozom sayısı $2n (\text{♂}) = 29$ olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.10. ve 4.11.).

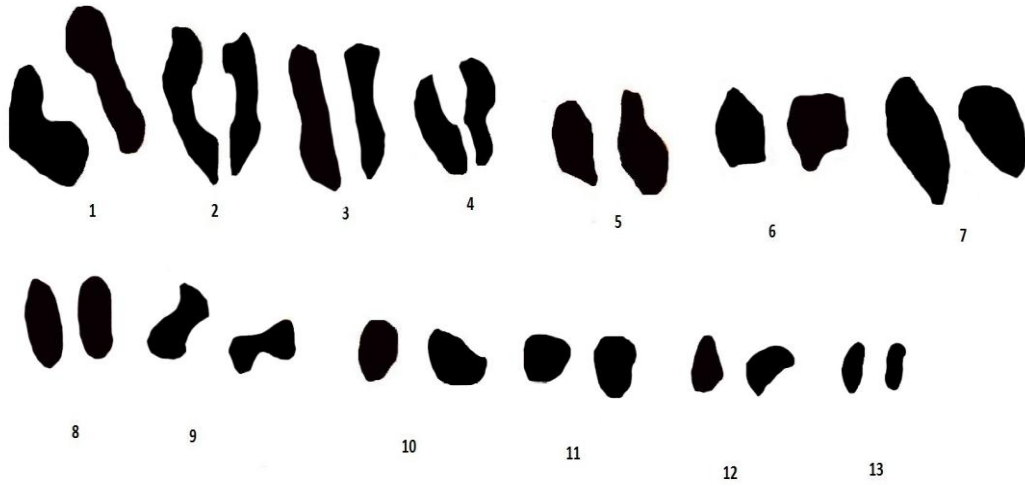
Gnaphosidae familyasından *Nomisia conigera* testisinden alınan doku örneğinden hazırlanan preparatta diploit kromozom sayısı $2n (\text{♂}) = 22$ (Şekil 4.12. ve 4.13.) ve aynı familyanın *Zelotes* cinsinde *Zelotes petrensis* 'in testisinden alınan doku örneğinden hazırlanan preparatta diploit kromozom sayısı $2n (\text{♂}) = 23$ (Şekil 4.14. ve 4.15.) ve *Zelotes aeneus* testisinden alınan doku örneğinden hazırlanan preparatta diploit kromozom sayısı $2n (\text{♂}) = 20$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.16. ve 4.17.).

Lycosidae familyasından *Trochosa ruricola* testisinden alınan doku örneğinden hazırlanan preparatta diploit kromozom sayısı $2n (\text{♂}) = 20$ olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.18.ve 4.19.).

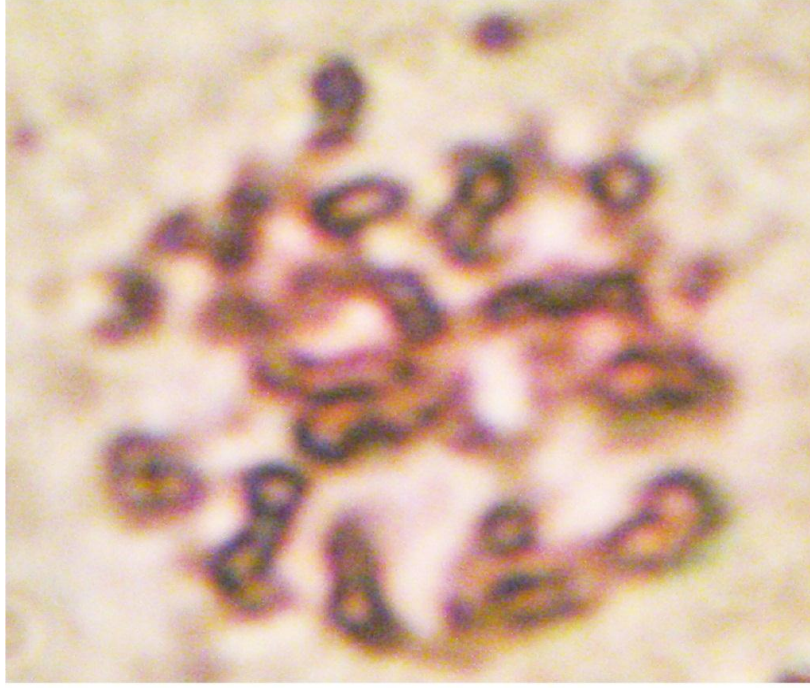


Şekil 4.6. *Steotoda triangulosa* (erkek) geç metafaz kromozomunun görünüşü

(2n = 26)

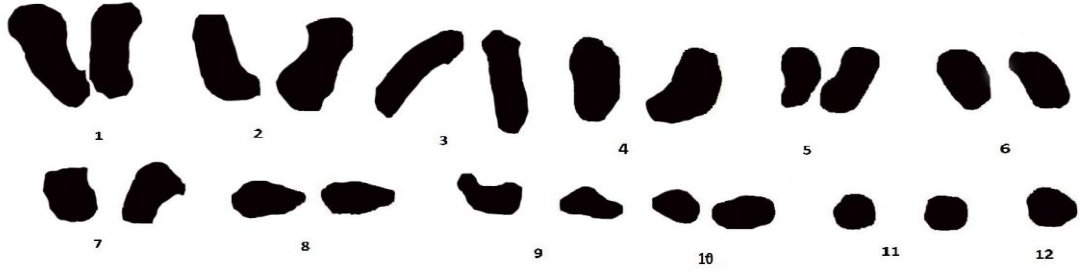


Şekil 4.7. *Steotoda triangulosa*'nın karyogramı 2n (♂) = 26

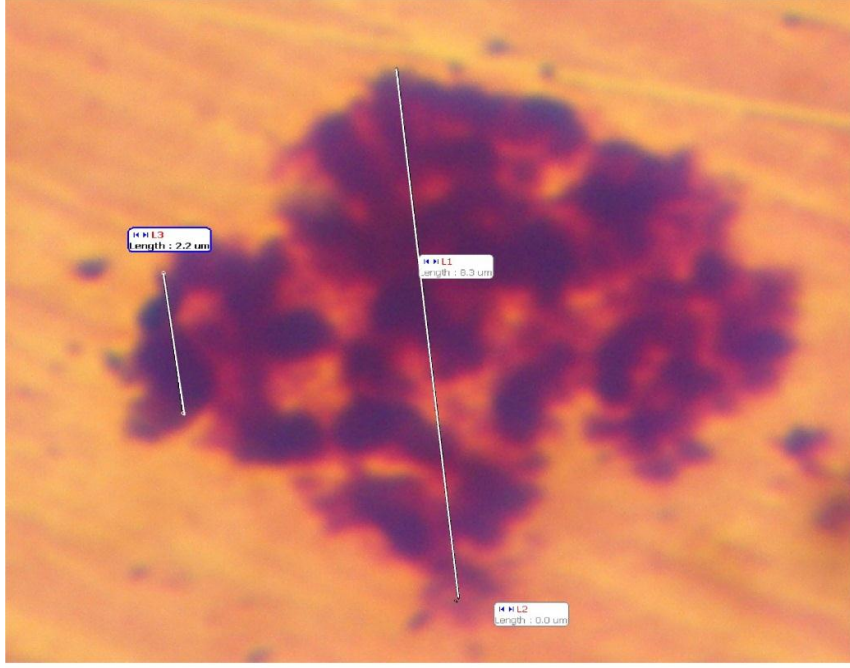


Şekil 4.8. *Theridium pictum* (dişi) erken metafaz kromozomunun görünüşü

($2n = 23$)

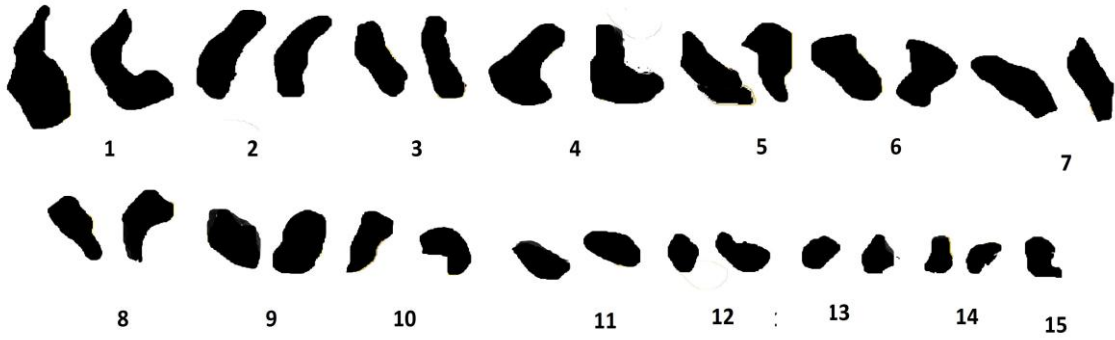


Şekil 4.9. *Theridium pictum*'un karyogramı $2n (\text{♀}) = 23$

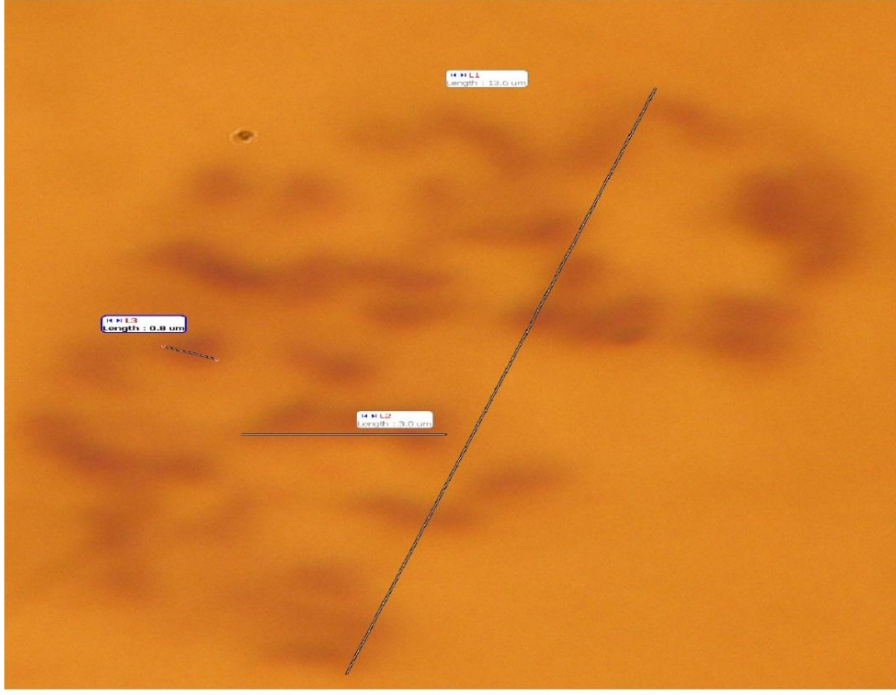


Şekil 4.10. *Theridium pictum* (erkek) erken metafaz kromozomunun görünüşü

(2n = 29)

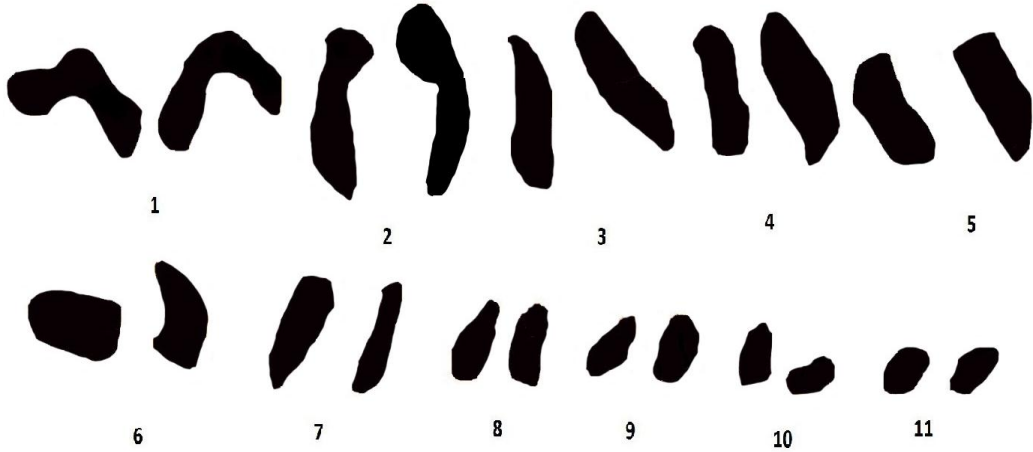


Şekil 4.11. *Theridium pictum*'un karyogramı 2n (♂) = 29

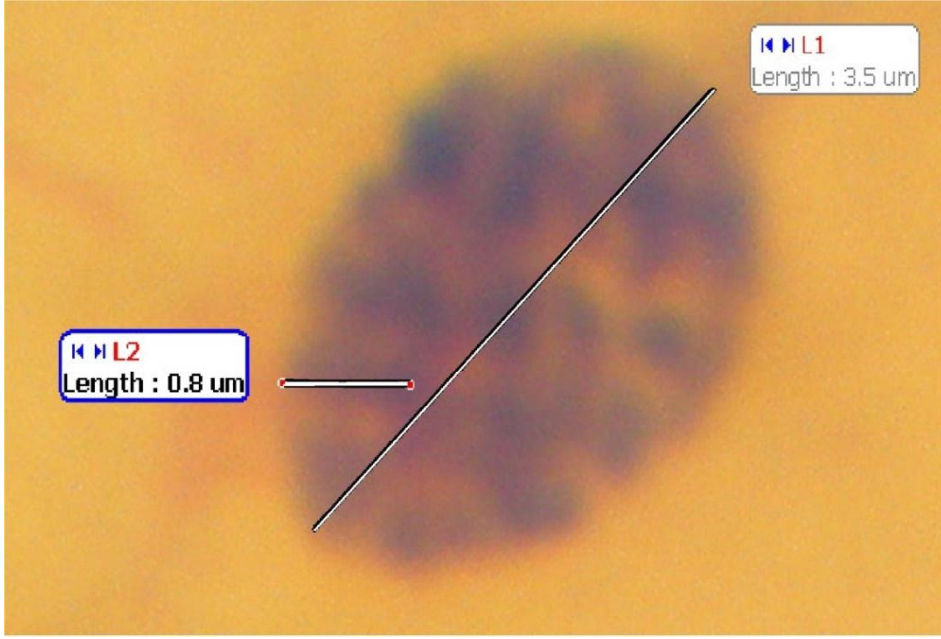


Şekil 4.12. *Nomisia conigera* (erkek) geç metafaz kromozomunun görünüşü

$$(2n = 22)$$

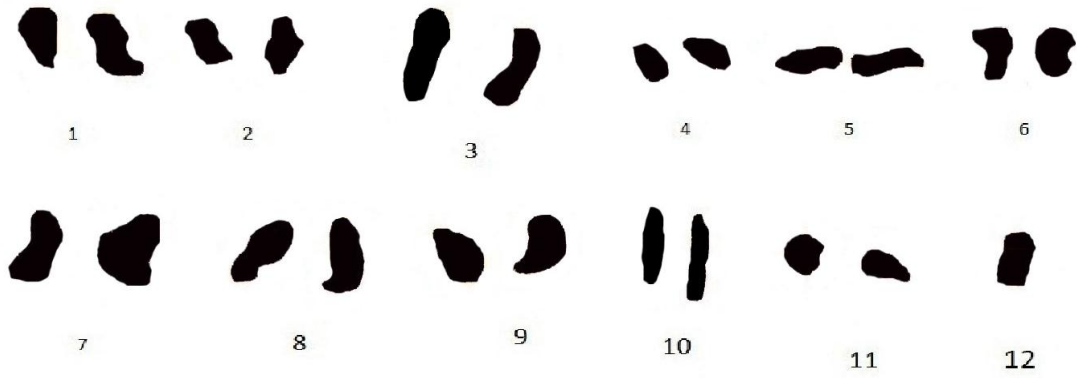


Şekil 4.13. *Nomisia conigera*'nın karyogramı $2n (\♂) = 22$

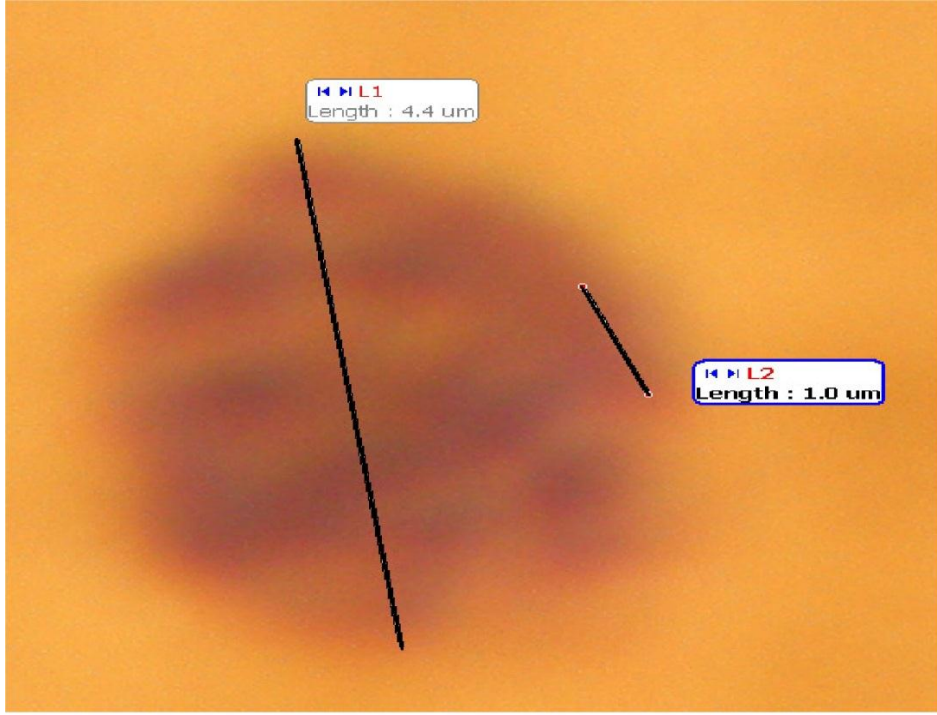


Şekil 4.14. *Zelotes petrensis* (erkek) erken metafaz kromozomunun görünüşü

(2n = 23)

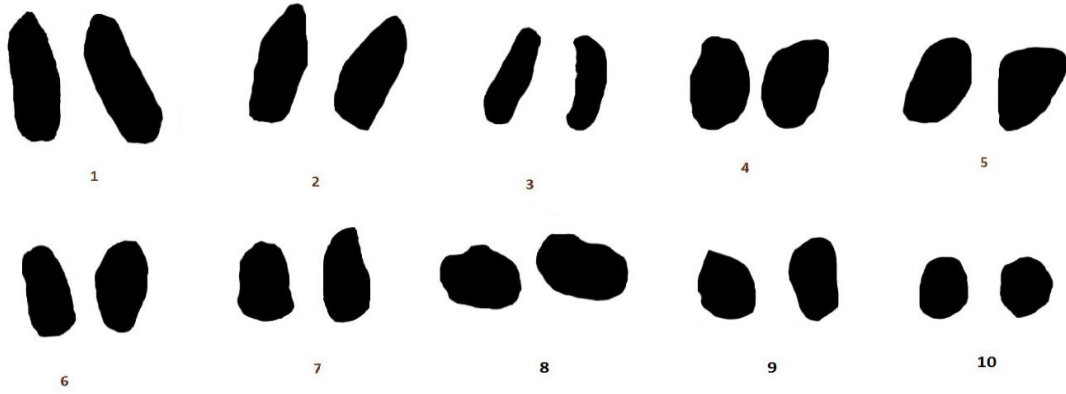


Şekil 4.15. *Zelotes petrensis*' in karyogramı $2n (\text{♂}) = 23$

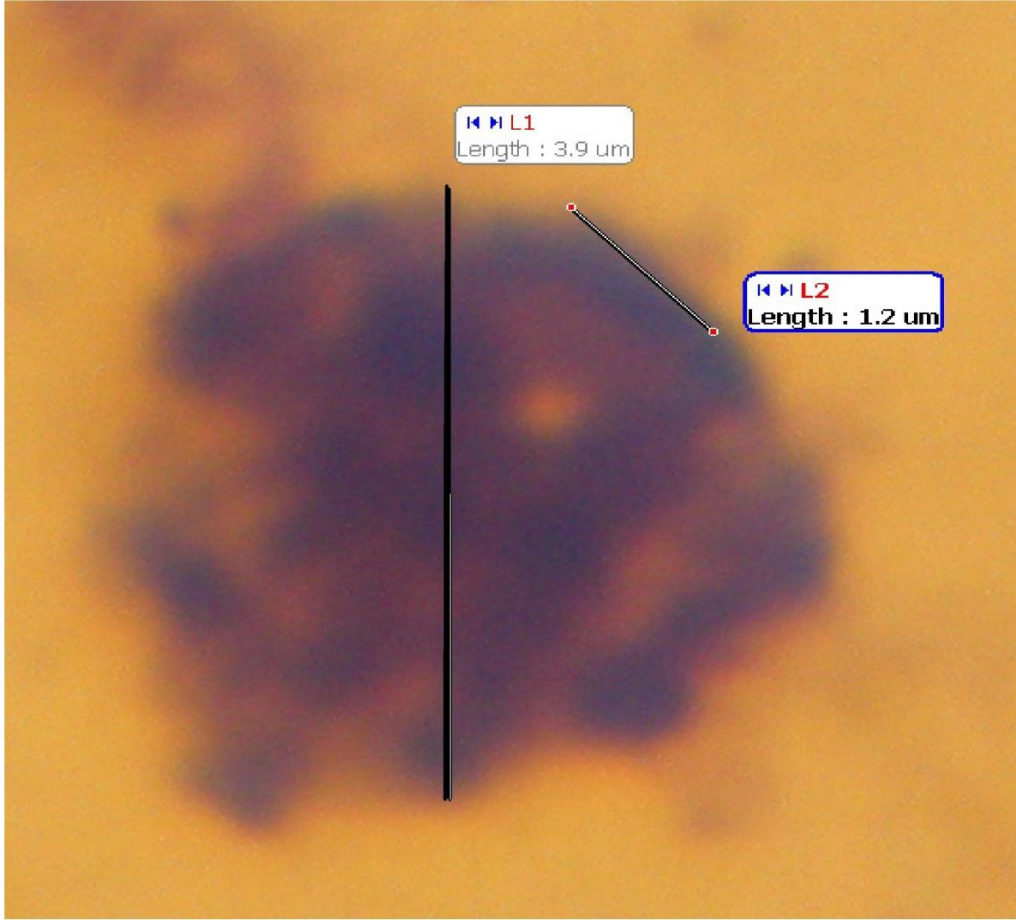


Şekil 4.16. *Zelotes aeneus* (erkek) geç metafaz kromozomunun görünüşü

(2n = 20)

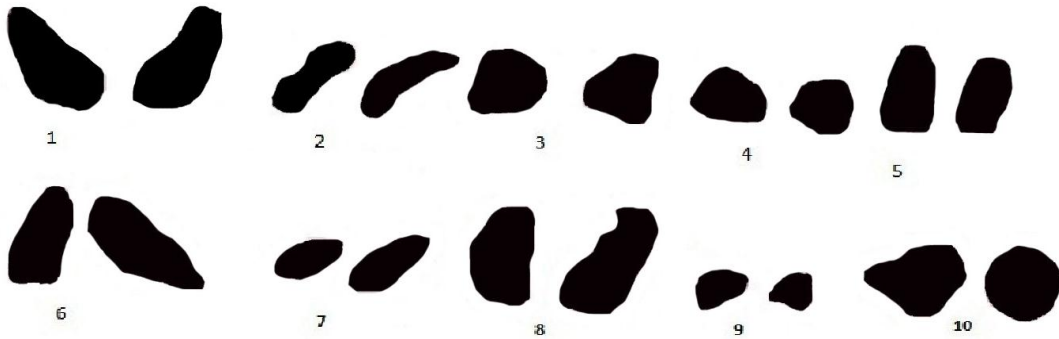


Şekil 4.17. *Zelotes aeneus*' un karyogramı 2n (♂) = 20



Şekil 4.18. *Trachosa ruricola* (erkek) geç metafaz kromozomunun görünüşü

(2n = 20)



Şekil 4.19. *Trachosa ruricola* 'nın karyogramı $2n (\sigma) = 20$

Tablo 4.1. Altı örümcek türünün karyotip dağılımı.

	Kromozom sayısı	n	Eşey kromozom
Gnaphosidae			
<i>Zelotes petrensis</i> (♂)	23	11	X
<i>Zelotes aeneus</i> (♂)	20	9	XX
<i>Nomisia conigera</i> (♂)	22	10	XX
Theridiidae			
<i>Theridion pictum</i> (♀)	23	11	X
<i>Theridion pictum</i> (♂)	29	14	X
<i>Steotoda triangulosa</i> (♂)	26	12	XX
Lycosidae			
<i>Trachosa ruricula</i> (♂)	20	9	XX

Bu çalışmada 6 örümcek türün karyotiplmelerine yönelik diploid kromozom sayıları, eşey kromozom sayıları tablo 4.1’de gösterilmiştir.

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada örümcekler üzerinde sitotaksonomik araştırmalar yapılmıştır. Omurgasız hayvanlardaki sistematik çalışmalar incelendiğinde Sitotaksonomik araştırmaların aslından ne denli az ve yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. Aynı şekilde yurt içi ve yurt dışında örümcekler üzerinde yürütülen Sitotaksonomik araştırmalar vardır. Çalışma bu bakımdan önem arz etmektedir.

Örümceklerden doku örnekleri disseksiyonla alındıktan sonra kromozomları görüntülemek için Pekar ve Kral'ın (2001) yayma metodu kullanılmıştır. Ancak preparat üzerinde kromozom plaklarının belirlenememesinden dolayı bu metot üzerinde bazı değişiklikler yapılmıştır.

Pekar ve Kral'ın metodunda asetik asit çözeltisinde yayma işlemi yapıldıktan sonra % 5'lik giemsa çözeltisi ile 20 dakika boyamaya maruz bırakmak gerekmektedir. Kromozom plaklarının belirlenmesinde yaymanın ve boyamanın daha etkili olması için denemeler yapılmıştır.

Kromozomların açılması için asetik asitin oranında değişiklikler yapılarak %30, %40, %50, %60 oranlarında artırılmıştır. Ancak istenilen sonuç elde edilememiştir.

Daha sonra sıcaklık üzerinde değişiklik yaparak sıcaklığı 35 °C ve 50 °C'de işlem tekrar edilmiştir. Bu işlem sonucunda hücrelerin ve çekirdeklerin sıcaklığın artırılmasıyla daha iyi açıldığı görülmüştür.

Kromozomlar plakla halinde preparat üzerinde yayılabilmiş ancak iyi boyanmadığı görülmüştür. Daha sonra boya olarak kullandığımız Giemsa solüsyonu üzerinde değişiklik yapılarak, boyama %10, %20, %30, %40 ve %50 oranında artırmaya gidilerek denemeler yapılmıştır.

Bu işlem sonucunda kromozomların en iyi sıcaklığın 50 °C'de olması ve % 50'lik Giemsa boyaması ile görülebildiği tespit edilmiştir.

Tugmon ve ark. (1990)'nın Theridiidae familyasının *Staetoda triangulosa* üzerinde yapmış oldukları araştırmada kromozom sayısını 22 ve 24 (+ XX) olarak ifade etmektedirler. Bu farklılığın sebebi yayında açık olarak belirtilmemiştir. Literatüre bakıldığında bu türün politipik olduğu anlaşılmaktadır (Platnick, 2011). Özellikle bölgemize daha yakın olan Libya'da yayılış gösteren *Steotoda triangulosa concolor* (Caporiacco, 1933) alttürünün karyotipinin çalışılması gerekmektedir. Gaziantep'de yürütülen çalışmada *Staetoda triangulosa* için kromozom sayısının 24 (XX) şeklinde doğruluğu gösterilmiş olmaktadır.

Çalışmada bazı veriler kapsam dışı bırakılmıştır. Örneğin Amaurobidae familyasından *Amaurobius fenestralis*, Areneidae familyasından *Araneus sturmi*, Lycosidae familyasından *Arctosa perita*, Agelenidae familyasında *Agelena tegeneria*'da örnek ve preparat kaybı yaşanmıştır.

Kromozom sayıları belirlenen örümcek türlerinin daha sonra karyogram ve idiogramları hazırlanmak istenmiştir. Ancak yapılan ölçümlerde kromozomların uzunlukları 2µm'den küçük çıktığı için gerçekleştirilememiştir (Gill and Gustavo, 2002).

Bu çalışmada Theridiidae familyasından *Theridion pictum* türünde hem erkek hemde dişi üzerinde çalışma yapılmıştır. Dişide diploit kromozom sayısı $2n$ (♀) = 23 iken erkekte $2n$ (♂) = 29 olduğu ilk kez tespit edilmiştir (Tablo 6.1.). Her iki eşeyde de tek bir eşey kromozomu (X) belirlenmiştir. Ancak dişide 11 çift kromozoma karşılık erkekte 14 çift kromozom vardır.

Theridion simile (C. L. Koch, 1836), *T. pictum* (Walckenaer, 1802), *T. familiare* O. P.-Cambridge, 1871 ve *T. varians* Hahn, 1833 türlerinde özellikle erkeklerde eşey organlar birbirlerine oldukça benzerlik göstermektedir. Ancak karyolojik olarakta bu çalışmada incelenen *T. pictum* erkeğinin abdomenin dorsal medianında bulunan beyaz bant üzerindeki dört ucu sivri desen ile diğerlerinden rahatlıkla ayrılabilir.

Bu çalışma ile *Steotoda triangulosa* testisinden alınan dokunun preparatında diploit kromozom sayısı $2n$ (♂) = 26 olduğu tespit edilmiştir. Ancak eşey kromozomu bir çifttir (XX).

Bu çalışmada Gnaphosidae familyasından *Nomisio conigera* yakın bir zamanda *N. anatolica* Seyyar, Ayyıldız & Topçu, 2009 olarak isimlendirilmiş ancak bunun sinonim olduğunun anlaşılmasıyla tür yine *Nomisio conigera* olarak bırakılmıştır (Chatzaki, 2010a: 4). *Nomisio conigera* erkeğinin testis dokusundan hazırlanan preparatta diploit kromozom sayısı $2n$ (♂) = 22 olduğu ilk kez gösterilmiştir. Eşey kromozomu bir çifttir (XX). Aynı familyadan *Zelotes* cinsine bağlı iki tür üzerinde araştırma yapılmıştır. Bunlardan *Zelotes petrensis* testisinden

alınan dokunun preparatında diploit kromozom sayısı $2n$ (σ) =23 ve *Zelotes aeneus* türünün testisinden alınan dokunun preparatında diploit kromozom sayısı $2n$ (σ) =20 olduğu ilk kez tespit edilmiştir. Eşey kromozom sayılarında da farklılık gözlenmiştir, *Z. petrensis* için tek bir (X) iken, *Z. aeneus* için bir çifttir (XX).

Bu çalışma ile Lycosidae familyasından *Trochosa ruricola*'da diploit kromozom sayısı $2n$ (σ) = 20, eşey kromozom sayısı ise bir çift (XX) olduğu ilk kez tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Araujo D, Maia UM, Brescovit AD (2009). The first cytogenetic characterization of the poisonous black widow spider *Latrodectus gr. curacaviensis* from Brazil, with chromosomal review of the family Theridiidae (Arachnida, Araneae). *Micron*; **41(2)**:165-8.
- Araujo D., Brescovi A. D., Rheims C.A., Cella D.M. (2005) Chromosomal data of two pholcids (Araneae, Haplogynae): A new diploid number and the first cytogenetical record for the new world clade . *The Journal of Arachnology* **33**:591–596
- Araujo D., Maia U. M., Brescovi A. D. (2010).The first cytogenetic characterization of the poisonous black widow spider *Latrodectus gr. curacaviensis* from Brazil, with chromosomal review of the family Theridiidae (Arachnida, Araneae). *Micron* **41** 165–168
- Bayram, A., Kunt, K.B., Danişman, T. (2010). The Checklist of the Spiders of Turkey (Araneae;Arachnida). Online Version 10.1:
http://www.spidersofturkey.com/viewpage.php?page_id=46
- Benavente, R. And Wettstein, R. (1980). Ultrastrucral Characterization of the Sex Chromosomes During Spermatogenesis of Spiders Having Holocentric Chromosomes and aLongDiffuse Stage. *Chromosoma*, **77**, 69-82
- Bernard, J. (2005). Meiosis (Developmental and Cell Biology Series). Cambridge Universty Press.
- Coddington, J. A and Levi H. W. (1991). Systematic and evolution of spiders (Araneae). Annual Review of Ecology, *Evolution and Systematics*, **22**, 565-592
- Cokendolpher J.C. ve Brown J. D (1985). Air-dry metod for studing chromosomes of insectes and Arachnids. *Ent. News* **96(3)**: 114-118
- Foelix, R.,(1996) *Biology Of Spiders*. Harvard University press.combridge. 514 p.
- Gill R., Gustavo S., Mola, Maria L., Papeschi, Graciela A., Scioscia, Luisa C.(2002). Cytogenetic heterogeneity in common haplogyne spiders from Argentina(Arachnida: Araneae) *The Journal of Arachnology* **30**: 47-56
- Gorlova O.Y., Gorlov I. P., Nevo E., Logunov D. V. (1997) Cytogenetic studies on seventeen spider species from Israel. *Bull. Br. arachnol. Soc.* **10 (7)**, 249–252

- Gustavo S., Gill R., Merani S.M., Scioscia C.L., Mola L.M. (2007). Cytogenetics in three species of *Polybetes simon* 1897 from Argentina (Araneae, Sparassidae). Karyotype and chromosome banding pattern. *The Journal of Arachnology* **35**:227–237
- Heimer, S. Nentvig W., (1991). *Spinnen von Mitteleuropas*. Verlag. Paul Parey. Berlin 628 p.
<http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog/>
<http://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%96r%C3%BCmcek>
http://www1.gantep.edu.tr/~varol/tr/asil_tr.htm
- Král J, Musilová J, St'áhlavský F, Rezac M, Akan Z, Edwards RL, Coyle FA, Almerje CR (2007). Evolution of the karyotype and sex chromosome systems in basal clades of araneomorph spiders (Araneae: Araneomorphae). *Chromosome Res.* **14(8)**:859-80
- Kral J. (2007). Evolution of multiple sex chromosomes in the spider genus *Malthonica* (Araneae: Agelenidae) indicates unique structure of the spider sex chromosome systems. *Chromosome Res.* **15(7)**:863-79
- Kral J., Kovac L., Stahlavsky., Lonsky P., Luptacik P (2008). The first karyotype study in palpigrades, a primitive order of arachnids (Arachnida: Palpigradi) *Genetica* **134**:79-87
- Kutbay F., (2004). Huzurlu Yaylası Örümcek (Arachnia: Araneae) Sistematığı ve Ekolojisi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi
- Levan, A., Fredga, K. and Sandberg, A. A. (1964). Nomenclature of Centromeric position on chromosomes. *Heredity* **52**, 201-220
- Nentwig W, Blick T, Gloor D, Hänggi A, Kropf C. Spiders of Europe, Version 6. Online version: www.araneae.unibe.ch.
- Özdemir, A. Nizip ve Karkamış (Gaziantep) Örümceklerinin (Ordo: Araneae) Sistematığı ve Ekolojisi. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep. (Yüksek Lisans Tezi) Temmuz (2004), 151 s.
- Pekar S. and Kral J., (2001). A comparative study of the biology and karyotypes of the central european zodariid spiders (araneae, zodariidae). *The Journal of Arachnology*. **29**:345-353
- Platnick N.I. (2011). The World Spider Catalog, Version 12.0
<http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog/INTRO1.html>
- Rezac M., Kral J., Musilova J., Pekar S. (2006). Unusual karyotype diversity in the European spiders of the genus *Atypus* (Araneae: Atypidae). *Heredity*, **143**:123-9
- Roberts, M.J., (1995). *Spiders Of Great Britain and Northern Europe*. Collins, Harley Books. Cochester. 612 p.

- Seyyar, O. (2009) Doğu Akdeniz Bölgesinin Yer Örümcekleri (Araneae: Gnaphosidae) Faunası (Doktora Tezi) Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri
- Stahlavsky F., Henderickx H., Kral J. (2005). Karyotype Study on Pseudoscorpions of the Genus *Lasiochernes* Beier(Pseudoscorpiones, chernetidae) *Folia biologica*(Krakow) vol. **53**, no 1-2
- Stephan W.,Taber and James C., Cokendolpher (1988). Karyotypes of a dozen ant species from theouthwestern U.S.A. (Hymenoptera: Formicidae) *Caryologia* Vol. **41**, n. 2: 93-102
- Taber S. W., Cokendolpher J. C., Francke O. F. (1988). Karyologigal study of North American pogonomyrex (Hymenoptera:Formicidae) *Insectes Sociaux, Paris* **35**, n 1, pp. 47-60
- Topçu, A., Demir, H., Seyyar, O. (2005). A Checklist of the spiders of Turkey. *Serket*, **9(4)**, 109–140.
- Tsurusaki N., Ihara Y., Arita T. (1993). Chromosomes of the Funnel-web Spider *Agelena limbata*(Araneae: Agelenidae) *Acta arachnol.*, **42(1)**: 43-46
- Tugmon C. R., Brown J. D., Horner N. V.(1990). Karyotypes of seventeen USA spider species (Araneae, Araneidae, Gnaphosidae, Loxoscelidae, Lycosidae, Oxyopidae, Philodromidae, Salticidae and Thirididae). *J. Arachnol.* , **18** :41-48
- Varol, M.İ. (2006). Spider List of Turkey, Online version; http://www1.gantep.edu.tr/~varol/tr/asil_tr.html