



Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<http://dergipark.gov.tr/yyufbed>



Araştırma Makalesi

***Tegenaria hasperi* Chyzer, 1897 ve *Tegenaria argaieca* Nosek, 1905, (Araneae: Agelenidae) Türlerinin Sitogenetik Özelliklerinin Araştırılması\***

Şeyma CİVAN\*<sup>1</sup>, Zübeyde KUMBIÇAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, 50300, Nevşehir, Türkiye  
<sup>2</sup>Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji Bölümü, 50300, Nevşehir, Türkiye

Şeyma CİVAN, ORCID No: 0000 0002 3956 3826, Zübeyde KUMBIÇAK, ORCID No: 0000 0001 5949 1092

\*Sorumlu yazar e posta: [civanseyma34@gmail.com](mailto:civanseyma34@gmail.com)

**Makale Bilgileri**

Geliş: 25.11.2020  
Kabul: 04.05.2021  
Yayınlanma Nisan 2021

**Anahtar Kelimeler**

Agelenidae,  
Kromozom,  
Mayoz,  
*Tegenaria*

**Öz:** Bu çalışmada, Agelenidae familyasına ait *Tegenaria hasperi* ve *Tegenaria argaieca* türleri sitogenetik olarak ilk defa araştırılmıştır. Türlerin kromozom morfolojisiyle beraber kromozomların mayoz bölünme esnasındaki davranışları incelenmiştir. Kromozom preparatları klasik yayma metodu yapılarak hazırlanmış ve türlere ait karyotipler Adobe Photoshop CS3 programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışma sonucunda her iki türde de kromozom morfolojisi telosentrik tipte bulunmuştur. Kromozomların relatif uzunlukları ise kademeli olarak azalış göstermektedir. Diploid kromozom sayısı ve eşey kromozomu sistemleri *T. hasperi*'de  $2n♂=43$ ,  $X_1X_2X_30$  ve *T. argaieca*'da  $2n♂=42$ ,  $X_1X_20$  şeklinde tespit edilmiştir.

**Investigation of The Cytogenetic Properties of *Tegenaria hasperi* Chyzer, 1897 and *Tegenaria argaieca* Nosek, 1905, (Araneae: Agelenidae)**

**Article Info**

Received: 25.11.2020  
Accepted: 04.05.2021  
Published April 2021

**Keywords**

Agelenidae,  
Chromosome,  
Meiosis,  
*Tegenaria*

**Abstract:** In this study, *Tegenaria hasperi* and *Tegenaria argaieca* belonging to the Agelenidae family were investigated for the first time cytogenetically. Diploid chromosome numbers and sex chromosome systems of species were determined. Along with the chromosome morphology of the species, the behavior of chromosomes during meiosis was investigated. Chromosome preparations were prepared by classical spreading method and karyotypes belonging to the species were made using Adobe Photoshop CS3 program. As a result of the study, the chromosome morphology of both species was found to be of the telocentric type. Relative lengths of chromosomes decrease gradually. Diploid chromosome numbers and sex chromosome systems were determined as  $2n♂ = 43$ ,  $X_1X_2X_30$  for *T. hasperi* and  $2n♂ = 42$ ,  $X_1X_20$  for *T. argaieca*.

\* Bu makale Doç. Dr. Zübeyde KUMBIÇAK danışmanlığında, Şeyma CİVAN tarafından hazırlanan 'Agelescape levyi (Guseinov, Marusik&Koponen, 2005), *Tegenaria hasperi* (Chyzer, 1897) ve *Tegenaria argaieca* (Nosek, 1905) (Araneae: Agelenidae) Türlerinin Sitogenetik Özelliklerinin Araştırılması' başlıklı yüksek lisans tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

## 1. Giriş

Örümcekler, eklem bacaklılar içerisinde böceklerden sonra karasal yaşama en iyi şekilde adaptasyon sağlamış canlılardır (Levi & Levi, 1990). Şimdiye kadar yaklaşık 50.000 tür örümcek tanımlanmıştır (World Spider Catalog, 2021). Örümcekler (Araneae) takımı, Mesothelae, Araneomorphae ve Mygalomorphae olarak üç temel gruba ayrılır. Haplogynae ve entelegynae olarak iki alt soya ayrılan araneomorf örümceklerin entelejin soyu çeşitlilik ve sayı bakımından büyük çoğunluğu oluşturmaktadır (Coddington & Levi, 1991).

Agelenidae familyası 90 cins içermektedir. Agelenid örümcekler sahip olduğu 1342 tür ile dünyada (World Spider Catalog, 2021) ve 62 tür ile ülkemizde (Danışman ve ark., 2021) örümcek familyaları arasında önemli bir yer edinmiştir. Familyanın *Draconarius Ovtchinnikov*, 1999 ve *Coelotes Blackwall*, 1841 cinslerinden sonra en zengin cinsi *Tegenaria Latreille* 1804'tür (World Spider Catalog, 2021) 113 türe sahip *Tegenaria* cinsi (World Spider Catalog, 2021) ülkemizde 32 tür ile temsil edilmektedir (Danışman ve ark., 2021). Cinsine ait türler genelde açık kahverengi bir cephalotoraksa ve üzerinde koyu renk beneklerin bulunduğu kahverengi bir abdomene sahiptir (Faúndez ve ark., 2019).

Dünya üzerinde geniş bir yayılım göstererek dikkat çeken örümcekler birçok alanda çalışmaya konu olmuş ve sitogenetik çalışmalarda da yerini almıştır. Şimdiye kadar 79 familyaya sahip 796 örümcek türü sitogenetik olarak çalışılmış ve karyolojisi belirlenmiştir. Örümcek familyaları arasında en çok çalışılan ve karyolojik bilgileri aydınlatılan familyalar sırayla Salticidae, Lycosidae, Araneidae ve Gnaphosidae örümcekleri olmuştur. Çalışmalar sonucunda elde edilen karyolojik bilgilerin familya içerisiyle uyumlu ve birbirini destekler nitelikte olduğu rapor edilmiştir (Araujo ve ark., 2021).

Agelenidae familyası, büyük bir entelejin örümcek ailesidir. Bazı Agelenid örümcekler araştırma laboratuvarlarında deney hayvanları olarak özellikle tercih edilmektedir (Bolzern ve ark., 2013). Buna rağmen yalnızca 15 türün sitogenetik özellikleri açığa kavuşmuştur. Agelenid örümceklerle ilgili yapılan sitogenetik çalışmalarda diploid sayının genellikle  $2n♂=42-43$  şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Familyada genel olarak rastlanılan eşey kromozomu sistemi  $X_1X_20$  ve  $X_1X_2X_30$  sistemidir (Araujo ve ark., 2021).

Örümcek kromozomlarının küçük ve morfolojilerinin çeşitli formda olması, eşey kromozom sistemlerinin farklılıklar içermesi örümcek sitogenetiği çalışmalarını sınırlı kılmaktadır. Bu çalışmada Agelenidae familyasına ait *Tegenaria hasperi* Chyzer, 1897 ve *Tegenaria argeica* Nosek, 1905 türlerinin karyolojik özellikleri ilk kez araştırılmıştır. Türler için karyotip hazırlanarak, diploid kromozom sayısı ile eşey kromozom sistemi elde edilmiştir. Ayrıca kromozom morfolojisi ve kromozomların mayoz bölünmedeki davranışları da rapor edilmiştir. Çalışma Pekár & Král (2001)'in kromozom preparatları hazırlama metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarının sınırlı sayıda olan örümcek sitogenetiği çalışmalarına katkı sağlaması ve familya içerisinde karyolojik bilgilerin aydınlatılmasına yardımcı olması amaçlanmıştır. Elde edilen bilgiler ile iki örümcek türünün daha karyolojik bilgileri açığa kavuşturularak bilime ışık tutması hedeflenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan erkek bireyler, doğal habitatlarında taş ve toprak üzerinde yaptıkları ağlardan elle, canlı olarak toplanmıştır. Arazi çalışmaları örümcek üreme periyodlarının aktif olduğu Mart-Mayıs (2014) aylarında gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1). Her bir örümcek ayrı bir plastik tüpte olacak şekilde konularak laboratuvar ortamına getirilmiştir. Laboratuvara canlı olarak getirilen örümcekler haftada iki kez *Drosophila melanogaster* L. ile beslenmiş ve nemli ortam sağlanmıştır.

Türlere ait kromozom preparatları, Pekár & Král (2001) yayma metoduna göre yapılmıştır. Canlı haldeki örümcekler, prosoma bölgelerinden pens yardımıyla sıkılarak öldürülmüş ve gonadlar stereomikroskop altında fizyolojik tuz çözeltisi içerisinde diseksiyon yapılarak çıkarılmıştır. Prosoma ve opistosoma daha sonra tür teşhisi için %70 lik etanol içerisinde muhafaza edilmiştir. Gonadlar hipotonik çözeltide bekletilerek 30 dk boyunca hücrelerin şişmesi sağlanmış, sonrasında Carnoy fiksatif içerisine alınarak 20 ile 30 dk olacak şekilde iki kez fikse edilmiştir. Süre sonunda gonadlar lam üzerine alınarak birkaç damla seyreltilmiş asetik asit damlatılmıştır. Dokular 42°C'lik ısıya sahip ısıtıcı tabla üzerinde parçalanmış ve asetik asit buharlaşınca kadar yayma işlemi uygulanmıştır. Hazır hale gelen preparatlar faz kontrast mikroskobu ile incelenerek hücre bölünmeleri bakımından en iyi durumda olan preparatlar seçilmiştir. Preparatlar fosfat tampon içeren %5'lik Giemsa boyasında 50 dk boyunca

bekletilmiştir. Boyama işlemi sonunda preparatlar sırayla musluk suyu ve distile su ile yıkanarak havada kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra preparatlar mikroskop incelemesi yapılanaya kadar özel kutularına konularak buzdolabında +4°C’de muhafaza edilmiştir.

Preparatların incelenmesi Olympus CX21 mikroskobunda 10X büyütmede gerçekleştirilmiştir. İncelenen preparatlarda hücre bölünmelerine ait mitotik metafaz ve mayoz bölünme evreleri belirlenerek BX53 (Olympus) ışık mikroskobu 100X büyütmede CellSens (Olympus) programı ile fotoğrafları çekilmiştir. Her bir tür için 10 adet mitotik metafaz kromozomlarının relatif uzunlukları CellSens (Olympus) programı ile ölçülmüştür. Karyotip ise Adobe Photoshop CS3 programı kullanılarak hazırlanmıştır.

Örneklerin tür teşhisleri Prof. Dr. Osman SEYYAR (Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 2014) tarafından yapılmıştır.

Çizelge 1. Türe ait lokalite bilgileri ve toplanma tarihi

Tür Adı	Toplam Örnek Sayısı	Lokaliteler	Toplanma Tarihi
<i>Tegenaria argaieica</i> Nosek, 1905	7♂♂	K.Maraş, Göksun; 38°02'09.44" K ve 36°29'38.21" D	18.04.2014
<i>Tegenaria hasperi</i> Chyzer, 1897	5♂♂	Kayseri, Pınarbaşı; 38°54'41.73" K ve 36°28'14.35" D	07.05.2014
		Nevşehir, Gülşehir; 38°44'49.96" K ve 34°36'36.86" D	20.05.2014

### 3. Bulgular

Çalışmada *T. argaieica* türünün diploid kromozom sayısı ve eşey kromozomu sistemi  $2n_{\text{♂}}=42$ ,  $X_1X_20$ , *T. hasperi* türünün diploid kromozom sayısı ve eşey kromozomu sistemi ise  $2n_{\text{♂}}=43$ ,  $X_1X_2X_30$  şeklinde bulunmuştur. Türler için tüm kromozomların telosentrik tipte oldukları tespit edilmiş, kromozom uzunluklarının kademeli olarak azalış gösterdiği belirlenmiştir.

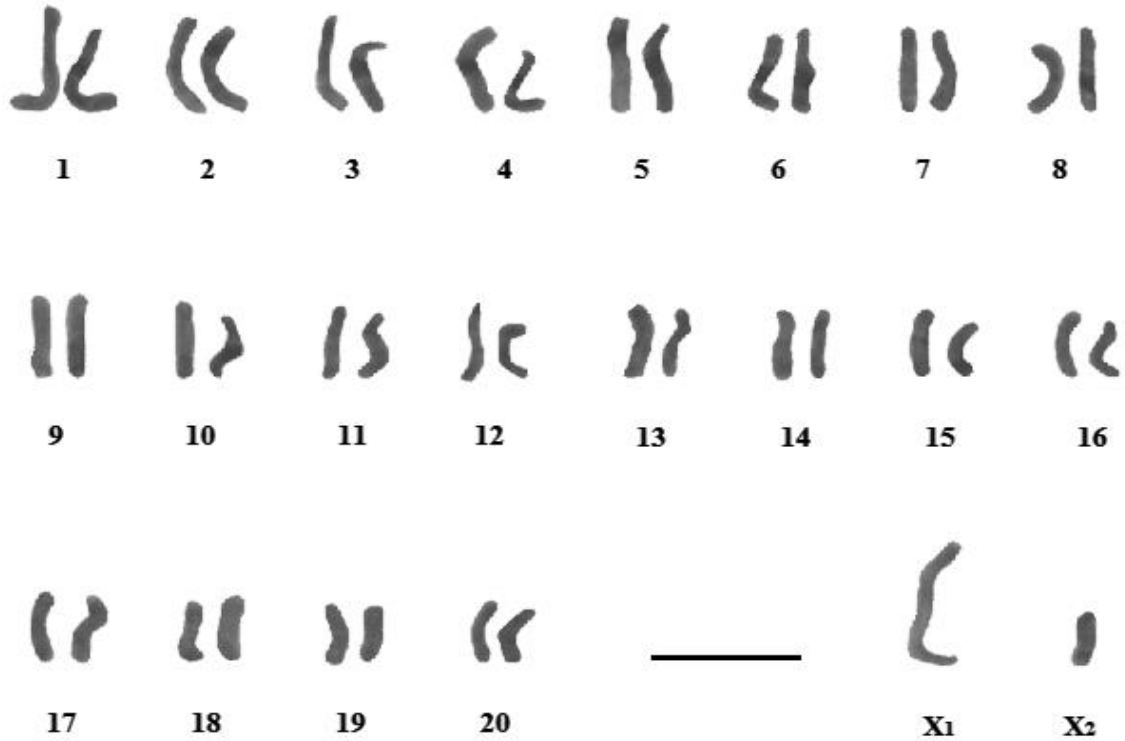
*Tegenaria argaieica* türüne ait otozomal kromozom çiftlerinin relatif uzunlukları  $\%9.74 \pm 1.73$  ile  $\%4.86 \pm 0.76$  arasında değişmiştir.  $X_1$ 'in relatif uzunluk değerinin  $\%11.49 \pm 2.90$  ve  $X_2$ 'nin relatif uzunluk değerinin  $\%4.27 \pm 1.12$  olduğu belirlenmiştir. Otozomal kromozom çiftlerinin relatif uzunluklarının kademeli bir şekilde azaldığı ortaya konmuştur (Çizelge 2). Karyotipte,  $X_1$ , kromozom çiftlerinin en büyük kromozomu olarak,  $X_2$  ise kromozom çiftlerinin en küçük kromozomu olarak gösterilmiştir (Şekil 1).

Çizelge 2. *Tegenaria argaieica*'ya ait mitotik metafaz kromozomlarının mikrometrik ölçüm sonuçları

Kromozom No	Toplam Uzunluk (µm)	Oransal Boy (%)
1	9.74 ± 1.73	6.70
2	8.38 ± 0.89	5.76
3	7.89 ± 0.96	5.43
4	7.53 ± 0.94	5.18
5	7.28 ± 1.00	5.01

Çizelge 2 devamı

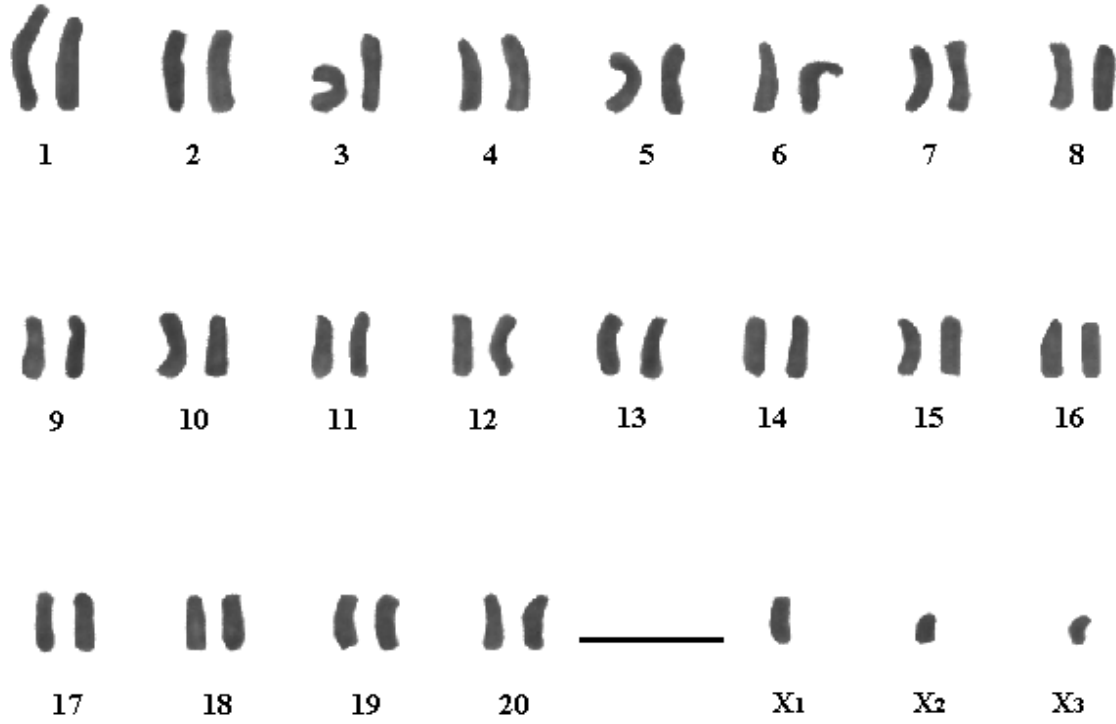
6	7,03 ± 1.00	4.84
7	6.92 ± 1.00	4.76
8	6.63 ± 0.96	4.56
9	6.42 ± 0.99	4.42
10	6.24 ± 0.90	4.29
11	6.10 ± 0.86	4.20
12	5.97 ± 0.87	4.11
13	5.86 ± 0.86	4.03
14	5.76 ± 0.86	3.96
15	5.62 ± 0.85	3.87
16	5.54 ± 0.82	3.81
17	5.46 ± 0.84	3.76
18	5.30 ± 0.78	3.65
19	5.08 ± 0.66	3.49
20	4.86 ± 0.76	3.34
X1	11.49 ± 2.90	7.90
X2	4.27 ± 1.12	2.94

Şekil 1. *Tegenaria argaica* türüne ait karyotip. (Skala=10 µm)

*Tegenaria hasperi* türüne ait otozomal kromozom çiftlerinin relatif uzunluklarının  $8.75 \pm 0.31$  ile  $4.37 \pm 0.13$  arasında değiştiği gözlenmiştir.  $X_1$ 'in relatif uzunluk değerinin  $3.67 \pm 0.32$ ,  $X_2$ 'nin relatif uzunluk değerinin  $2.53 \pm 0.17$ ,  $X_3$ 'ün relatif uzunluk değerinin  $2.27 \pm 0.46$  olduğu saptanmıştır. Otozomal kromozom çiftlerinin relatif uzunluklarının kademeli olarak azalış gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Karyotipte, eşey kromozomları olan  $X_1$ ,  $X_2$  ve  $X_3$ ; küçük kromozomlar olarak gösterilmiştir (Şekil 2).

Çizelge 3. *Tegenaria hasperi*'ye ait mitotik metafaz kromozomlarının mikrometrik ölçüm sonuçları

Kromozom No	Toplam Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )	Oransal Boy (%)
1	$8.75 \pm 0.31$	7.01
2	$7.23 \pm 0.32$	5.79
3	$6.93 \pm 0.06$	5.55
4	$6.67 \pm 0.08$	5.34
5	$6.45 \pm 0.06$	5.17
6	$6.28 \pm 0.13$	5.03
7	$6.07 \pm 0.01$	4.86
8	$5.82 \pm 0.03$	4.66
9	$5.71 \pm 0.06$	4.57
10	$5.60 \pm 0.06$	4.48
11	$5.46 \pm 0.06$	4.37
12	$5.38 \pm 0.04$	4.31
13	$5.31 \pm 0.03$	4.25
14	$5.30 \pm 0.15$	4.24
15	$5.20 \pm 0.04$	4.16
16	$5.16 \pm 0.23$	4.13
17	$5.12 \pm 0.19$	4.10
18	$4.88 \pm 0.07$	3.91
19	$4.71 \pm 0.09$	3.77
20	$4.37 \pm 0.13$	3.50
X1	$3.67 \pm 0.32$	2.94
X2	$2.53 \pm 0.17$	2.03
X3	$2.27 \pm 0.46$	1.82



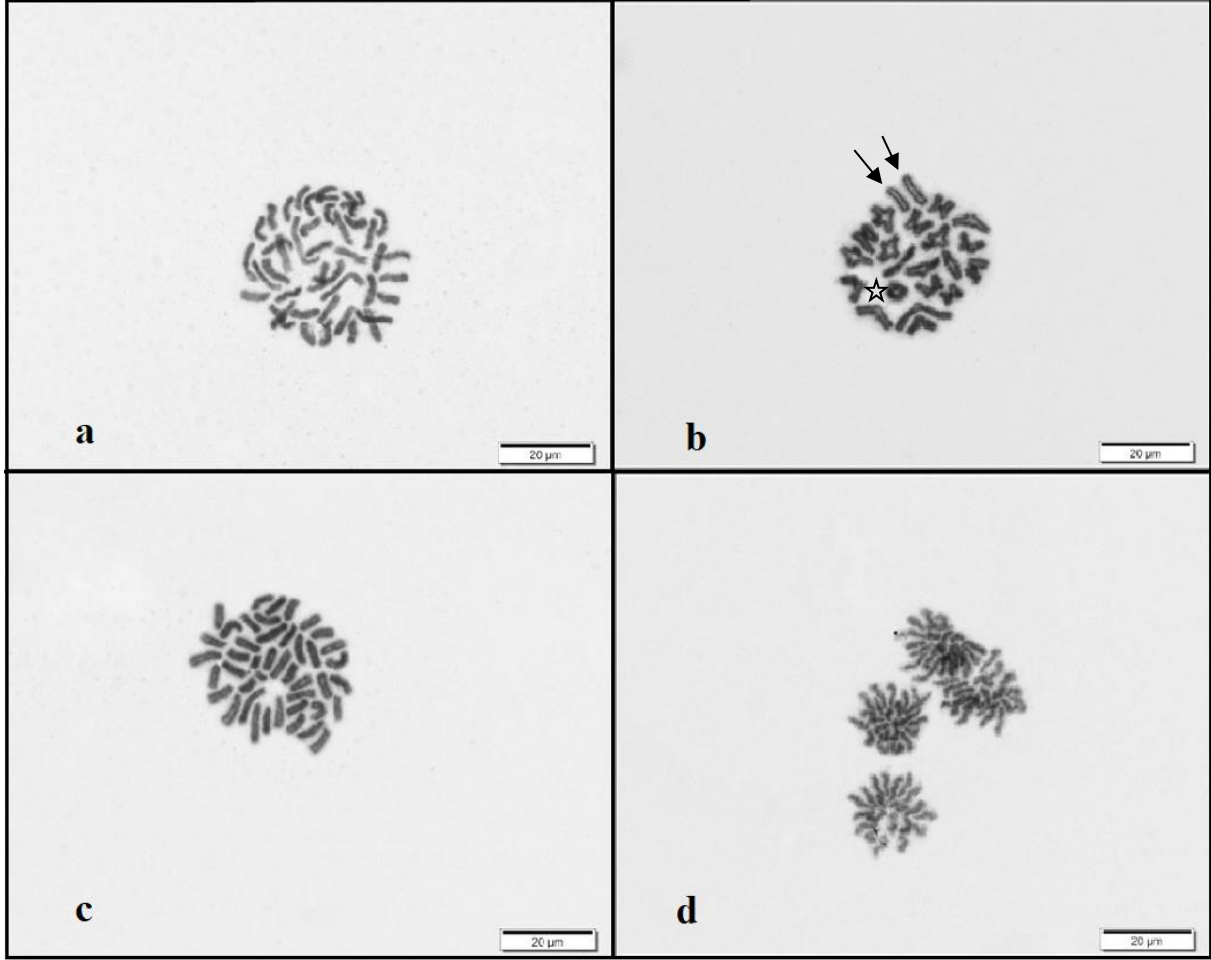
Şekil 2: *Tegenaria hasperi* türüne ait karyotip. (Skala=10 µm)

*Tegenaria argaica* türüne ait mitotik metafaz evresinde ikisi eşey kromozomu olan toplam 42 kromozom sayılmıştır. Eşey kromozomları bu evrede izopiknotik özelliklerinden dolayı otozomlardan ayırt edilememiştir (Şekil 3a).

Mayoz bölünmeye ait profaz I'in diploten evresinde 20 otozomal bivalent ve iki eşey kromozomu saptanmıştır. Eşey kromozomları pozitif heteropiknotik özellikte olup otozomlardan ayırt edilmiştir. Bu evrede bivalentlerin genellikle tek kiyazmaya, bazı bivalentlerin iki kiyazmaya sahip olduğu bulunmuştur (Şekil 3b).

*Tegenaria hasperi* türüne ait mitotik metafaz evresinde üçü eşey kromozomu olmak üzere 43 kromozom tespit edilmiştir. Bu evrede eşey kromozomları izopiknotik özellik göstermelerinden dolayı otozomlardan ayırt edilememiştir (Şekil 3c).

Mayoz bölünmeye ait anafaz II evresinde  $n=20$  ve  $n=23$  olan iki farklı çeşitte dört yeni çekirdek tespit edilmiştir. Eşey kromozomları izopiknotik özellikte olup otozomlardan ayırt edilememiştir. Kromozomlar telosentrik tipte olmalarından dolayı 'I' şeklinde görülmüştür (Şekil 3d).



Şekil 3: *Tegenaria argaeica* ve *T. hasperi* türüne ait bölünme evreleri. *Tegenaria argaeica* a) mitotik metafaz evresi b) diploten evresi, *T. hasperi* c) mitotik metafaz evresi d) anafaz II evresi (diploten evresi için; oklar eşey kromozomlarını, yıldız iki kiyazmalı kromozomu işaret etmektedir). (Skala=20 µm)

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Agelenidae örümceklerinde yapılan sitogenetik araştırmalarda 7 cinse ait 16 örümcek türünün karyolojik özellikleri açığa kavuşmuştur. Buna göre Agelenidae familyası erkek örümceklerinde diploid kromozom sayısının  $2n♂=18-52$  (*Eratigena atrica* (C. L Koch, 1843)  $2n♂ = 18$  ve *Agelena naevia* (Walckenaer, 1841)  $2n♂ = 52$ ) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Araujo ve ark., 2021).

Agelenid örümceklerde karyolojik bilgileri en fazla açığa çıkarılan cins *Tegenaria*'dır. Cins içerisinde en çok çalışma yapılan tür ise *Tegenaria domestica* (Clerck, 1757) olarak kaydedilmiştir. *Tegenaria domestica*'nın karyolojik bilgilerine bakıldığında, türe ait diploid sayı ve eşey sistemi  $2n♂=43$ ,  $X_1X_2X_30$  şeklinde, kromozom morfolojisi ise akrosentrik ve telosentrik tipte rapor edilmiştir. *Tegenaria silvestris* L. Koch, 1872 ve *Tegenaria elysii* Brignoli, 1978 türlerinin eşey kromozom sistemi  $2n♂=42$ ,  $X_1X_20$  olarak belirlenmiş, kromozom morfolojileride sırasıyla akrosentrik ve telosentrik tipte elde edilmiştir. *Tegenaria parietina* (Fourcroy, 1785) ve *Tegenaria campestris* (C.L. Koch, 1834) türlerinin eşey kromozom sistemi  $2n♂=43$ ,  $X_1X_2X_30$  ve kromozom morfolojisi akrosentrik tiptedir. *Tegenaria ferruginea* (Panzer, 1804) türünün karyolojik özellikleri  $2n♂=40$ ,  $X_1X_2X_3X_4X_5Y$ , kromozom morfolojisi akrosentrik ve metasentrik iki formda olup familya için tek örnek olarak kabul edilmektedir (Araujo ve ark, 2021).

Çalışmamızda elde edilen diploid sayı ve eşey kromozom sistemi *T. hasperi*,  $2n♂=43$ ,  $X_1X_2X_30$  ve *T. argaeica*,  $2n♂=42$ ,  $X_1X_20$  şeklindedir. Elde edilen sonuçlar familya sonuçları ile uygunluk göstermektedir. Örümceklerde  $X_1X_20$  eşey sistemine sıklıkla rastlanmaktadır.  $X_1X_20$  eşey sisteminin,

X0 sisteminden sentrik fizyon yoluyla veya X kromozomunun duplikasyonu ile oluştuğu kabul edilmektedir.  $X_1X_2X_30$  eşey sisteminin ise eşey kromozomlarının duplikasyonu ile oluşan dört X kromozomundan bir tanesinin delesyonu ile oluştuğu hipotezi önem kazanmaktadır (Král, 2007).

Örümceklerde yapılan sitogenetik çalışmalarda dört ayrı kromozom morfolojisi tipi kesinlik kazanmıştır. Mesothelae ve Mygalomorphae örümceklerde genellikle metasentrik, submetasentrik ve akrosentrik tipte kromozomlara rastlanırken, Araneomorphae örümceklerde genellikle akrosentrik/telosentrik tipte kromozomlar saptanmıştır.

Agelenid örümceklerle yapılan çalışmalarda kromozom morfolojisi akrosentrik ya da telosentrik olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada her iki türde de tüm kromozomlar telosentrik tipte elde edilmiştir. Kromozomların telosentrik formda olması, mayoz bölünme evrelerinde kromozom davranışlarının kolay analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. Mayoz I evrelerinde eşey kromozomlarının çoğunlukla pozitif heteropiknotik özellikte; mayoz II evrelerinde ise izopiknotik özellikte olduğu gözlemlenmiştir. Bu sitogenetik karakter araneomorf örümceklerin neredeyse hepsinde tespit edilmiştir.

Çalışmada türlere ilişkin elde edilen sitogenetik bulgular, uluslararası platformda oluşturulan veri tabanına *Tegenaria* cinsi için ilave bilgilerin eklenmesine katkı sağlamıştır. Ayrıca *Tegenaria* cinsi karyolojik özellikler açısından değişkenlik gösterdiği için mevcut her yeni bilgi, diploid sayı ve eşey kromozom sisteminin daha iyi anlaşılabilmesi için önemlidir.

## Teşekkür

Örümceklerin araziden toplanması ve laboratuvar çalışmalarının yürütülmesinde yardımlarından dolayı Doç. Dr. Ümit Kumbıçak, F. Anıl Sırlıbaş ve Hatice Poyraz'a teşekkür ederim. Bu çalışma Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Genetik Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

## Kaynaklar

- Araujo, D., Schneider, M. C., Paulo-Neto, E., & Cella, D. M. (2021). *The Spider Cytogenetic Database*. Version 9.0. <http://www.arthropodacytogenetics.bio.br/spiderdatabase/> Erişim tarihi: 10.03.21
- Bolzern, A., Burckhardt, D., & Hänggi, A. (2013). Phylogeny and taxonomy of European funnel-web spiders of the *Tegenaria-Malthonica* complex (Araneae: Agelenidae) based upon morphological and molecular data. *Zoological Journal of The Linnean Society*, 168., 723-848. doi:10.1111/zoj.12040
- World Spider Catalog. (2021). Version 22.0. Natural History Museum Bern. <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on {10.03.2021}. doi: 10.24436/
- Coddington, J. A., & Levi, H. W. (1991). Systematics and evolution of spiders (Araneae). *Annual Review Ecology, Evolution and Systematics*, 22, 565-592. doi:10.1146/annurev.es.22.110191.003025
- Danışman, T., Kunt, K. B., & Özkütük, R. S. (2021). *The Checklist of The Spiders of Turkey*. Version 2019. <http://www.spidersofturkey.info> Erişim tarihi: 10.03.21
- Faúndez, E. I., Carvajal, M. A., Asplanato, N., Raffo, F., & Vargas, C. J. (2019). Contribution to the knowledge of *Tegenaria domestica* (Clerck, 1757) (Araneae: Agelenidae) in Southern Patagonia. *Anales Instituto Patagonia (Chile)*, 47(3) , 43-47. doi: 10.4067/S0718-686X2019000300043
- Král, J. (2007). Evolution of multiple sex chromosomes in the spider genus *Malthonica* (Araneae: Agelenidae) indicates unique structure of the spider sex chromosome systems. *Chromosome Research*, 15, 863-879. doi: 10.1007/s10577-007-1169-3
- Levi, H. W., & Levi, L. (1990). *Spider and Their Kin (A Golden Guide)*. New York: Golden Books Publishing Company.
- Pekár, S., & Král, J. (2001). A comparative study of the biology and karyotypes of two central european Zodariid spiders (Araneae: Zodariidae). *Journal of Arachnology*, 29(3), 345-353. doi: 10.1636/0161-8202(2001)029[0345:ACSOTB]2.0.CO;2