
Araştırma Makalesi / Research Article

***Drassodes lacertus* (O. Pickard- Cambridge, 1872) Türünün
Sitogenetik Özelliklerinin Araştırılması**

Hatice POYRAZ^{1*}, Zübeyde KUMBIÇAK²

¹Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Nevşehir

²Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Nevşehir
(ORCID: 0000-0001-7453-3342) (ORCID: 0000-0001-5949-1092)

Öz

Bu çalışmada, farklı lokaliteler dikkate alınarak Nevşehir ilinden toplanan Gnaphosidae familyasına ait *Drassodes lacertus* türünün karyolojik özellikleri ilk kez araştırılmıştır. Kromozom preparatlarının elde edilmesinde, Pekâr ve Krâl (2001) yöntemine göre klâsik giemsa boyama protokolü uygulanmıştır. Türün diploid kromozom sayısı $2n=22♂$ ve eşey kromozom sistemi X_1X_20 'dır. Otozomların ve eşey kromozomların morfolojisi telosentrik tipte bulunmuştur. Otozomal kromozomların relatif uzunlukları % 9,46- % 6,90 arasında kademeli olarak bir azalış gösterirken; eşey kromozomlarının relatif uzunlukları $X_1=$ % 10,76 ve $X_2=$ % 6,67 olarak tespit edilmiştir. Karyotipte X_1 'in en büyük kromozom olduğu, X_2 'nin ise en küçük kromozom olduğu belirlenmiştir. Mayoz bölünmenin profaz 1 ve metafaz 1 evresinde eşey kromozomları pozitif heteropiknotik özellik gösterirken; mayoz bölünmeye ait diğer evrelerde ise izopiknotik özellik göstermektedir. Mayoz bölünmeye ait evrelerin değerlendirilmesiyle birlikte *D. lacertus* türünün kiyazmatik mayoz özelliği taşıdığı saptanmıştır. Sonuç olarak günümüze kadar elde edilen sitogenetik çalışmalarla birlikte; bu çalışmada, *Drassodes lacertus*'a ait elde edilen ilk karyolojik bulgular, *Drassodes* cinsi için yeni veriler sunmakta ve Gnaphosidae familyasına ait türlerin sitogenetiğine katkılar sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Gnaphosidae, kromozom, mayoz.

**Investigation of Cytogenetic Properties of *Drassodes lacertus*
(O. Pickard- Cambridge, 1872)**

Abstract

In this study, karyological characteristics of *Drassodes lacertus* belong to Gnaphosidae family collected from Nevşehir province take into account different localities were investigated for the first time. In order to obtain chromosome preparations, classical giemsa staining protocol was applied according to the method of Pekâr and Krâl (2001). The diploid chromosome number of the species is $2n=22♂$ and the sex chromosome system is X_1X_20 . Morphology of autosomes and sex chromosomes was found to be of telocentric type. While the relative length of autosomal chromosomes gradually decreased between % 9,46 and % 6,90; the relative lengths of sex chromosomes were determined as $X_1=$ % 10,76 and $X_2=$ % 6,67. It was determined in the karyotype that X_1 is the largest chromosome and X_2 is the smallest chromosome. In the prophase 1 and metaphase 1 stage of the meiotic division, the sex chromosomes show positive heteropiknotic features; in other phases meiosis, it shows isopiknotic properties. With the evaluation of the phases of meiosis division, *D. lacertus* species has been determined a chiasmatic meiosis. As a result, with the cytogenetic studies obtained to date; in this study, these first karyological finding of *Drassodes lacertus* will provide new data about the *Drassodes* genus and contribute to the cytogenetics of the species belonging to the Gnaphosidae family.

Keywords: Gnaphosidae, chromosome, meiosis.

*Sorumlu yazar: hp.poyraz@gmail.com

Geliş Tarihi: 08.11.2019, Kabul Tarihi: 08.04.2020

1. Giriş

Dünya’da bilinen hayvan türlerinin çoğunluğunu örümceklerin de dâhil olduğu Arthropoda (Eklembacaklılar) şubesi oluşturmaktadır. Örümcekler dünya üzerinde 120 familyada, 4163 cinsten, toplamda ise 48410 türle temsil edilmektedir [1].

Hayvanlar âlemi arasında en çeşitli ve en bol karasal predatör olan örümcekler [2]; zehir üretebilen, avlarını yakalayabilmek için tuzaklar kurabilen, kamuflaj ustası olan Araneae takımına ait canlılardır. Örümcekler; Mesothelae, Mygalomorf ve Araneomorf olmak üzere üç temel monofiletik kökene ayrılmaktadır [3]. Tür sayısının fazla olması nedeniyle karyolojik bilgilerin, haplojin ve entelejin olarak iki alt gruba ayrılan Araneomorf örümcekler üzerinde yoğunlaştığı bilinmektedir.

Örümceklerde eşey kromozom sistemini ve karyotipini belirlemeye yönelik ilk sitogenetik çalışmalar 1900’lü yıllarda başlamıştır [4]. Daha sonraki yapılan çalışmalarla birlikte, günümüze kadar taksonomisi bilinen 48394 tür örümcekte sadece 868’i sitogenetik açıdan incelenmiştir. Yeryüzünde doğal bir yayılış alanına sahip olan ve sistematik açıdan 158 cins ve 2525 türle temsil edilen gnafozidlerin; sitogenetik olarak sadece 22 cins içerisinde 54 türü çalışılmıştır. Yapılan çalışmalarda *Berinda* (Roewer, 1928); *Berlandina* (Dalmás, 1922); *Callilepis* (Westring, 1874); *Cesonia* (Simon, 1893); *Civizelotes* (Senglet, 2012); *Drassodes* (Westring, 1851); *Drassyllus* (Chamberlin, 1922); *Gnaphosa* (Latreille, 1804); *Haplodrassus* (Chamberlin, 1922); *Nomisia* (Dalmás, 1921); *Poecilochroa* (Westring, 1874); *Pterotricha* (Kulczynski, 1903); *Scotopheus* (Simon, 1893); *Trachyzelotes* (Lohmander, 1944); *Urozelotes* (Mello-Leitao, 1938); *Zelotes* (Gistel, 1848) cinslerinin bazı türlerinde diploid sayı ve eşey kromozom sistemi ortaya konulmuştur. *Nomisia*, *Haplodrassus* ve *Zelotes* cinsleri ise en çok çalışılan gruplardır [5].

Örümceklerde diploid kromozom sayısı (Orsolobidae familyasında) $2n=5♂$ ve (Caponiidae familyasında) $2n=136♂$ [6] arasında değişiklik göstermektedir. Örümcek karyotiplerinin karakteristik özelliklerinden birisi de çoklu eşey sisteminin baskınlığını belirtmesidir. Örümcekler üzerinde yapılan karyolojik çalışmaların birçoğunda $X_1X_20♂$ ve $X_1X_1X_2X_20♀$ şeklinde eşey kromozomları mevcut olmasına rağmen $X_1X_2X_30$, XY, X0, X_1X_2Y , $X_1X_2X_3...X_{13}0$ çeşitlilikte de eşey kromozomları görülebilmektedir [5].

Yapılan çalışmalarda gnafozid örümceklerde diploid sayının $2n=21-30♂$ arasında olduğu tespit edilmiştir. Familyada diploid sayı $2n=21♂$ *Drassodes lutescens* (C. L. Koch, 1839) [7] ve *Urozelotes rusticus* (L. Koch, 1872) [8]’da kaydedilirken; $2n=24♂$ *Scotophaeus blackwalli* (Thorell, 1871) [9]’de ve $2n=30♂$ ise *Scotophaeus domesticus* (Tikader, 1962) [8]’de bulunmuştur.

Bu çalışmada ülkemizde doğal yayılış alanına sahip Gnaphosidae familyasına ait *Drassodes lacertosus* (O. Pickard- Cambridge, 1872) türünün sitogenetik özelliklerinin (diploid kromozom sayısı, eşey kromozom sistemi, kromozomların mayoz bölünme sırasındaki davranışları ve kromozom morfolojisi) araştırılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyallerin toplanması

Çalışmada kullanılan *Drassodes lacertosus* (O. Pickard- Cambridge, 1872) türüne ait örnekler, Nevşehir ilinden Mart-Mayıs (2014) ayları arasında yapılan arazi çalışmaları sonucunda, farklı lokalite ve habitatlar dikkate alınarak taş altlarından elle ya da aspiratör kullanılarak canlı olarak toplanmıştır (Tablo 1).

Taksonomik çalışmalarda morfolojik karakterler kadar karyolojik karakterler de son derece önemlidir. Çünkü yükseklik, bitki örtüsü, toprak yapısındaki farklılıklar ve iklim gibi ekolojik faktörler; morfolojik düzeyde de farklılıklara sebep olabilmektedir. Ancak bu değişikliklerden genetik yapı çok daha az etkilendiğinden karyolojik karakterler, taksonların sistematik kategorilerinin belirlenmesinde önemli veriler sunmaktadır [10-11].

Tablo 1. Çalışmada kullanılan örneklerin toplandığı lokalitelerin koordinatları

Tür	Örnek Sayısı	Koordinat Bilgileri
<i>Drassodes lacertosus</i> (O. Pickard- Cambridge, 1872)	1♂	Göre, Nevşehir; 38°35'48.84" K ve 34°43'40.60" D
	1♂	Acıgöl, Nevşehir; 38°32'22.60" K ve 34°32'55.93" D
	2♂♂	Mazı, Nevşehir; 38°27'56.04" K ve 34°50'20.39" D

2.2. Deneysel çalışmalar ve örümceklerde kromozom inceleme

Arazi çalışmaları sırasında örümceklere hiçbir işlem yapılmamış ve örümcekler 5-10 cm ebatlarındaki tüplere alınarak canlı bir şekilde laboratuvara getirilmiştir. Tüpler içerisine nemli pamuk konulmuştur. Örümcekler diseksiyon yapıncaya kadar canlı olarak bekletilmiş ve sirke sinekleri ile haftada iki kez beslenmiştir.

Günümüze kadar yapılan mevcut çalışmalarda örümcekler için metafaz kromozomların incelenmesi amacıyla uygun doku olarak gonadlar kullanılmaktadır. Çünkü gonadlar bölünmekte olan çok sayıda hücre içermektedir [12].

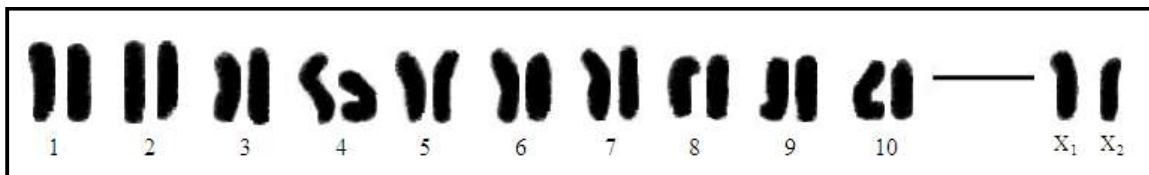
Kromozom preparatlarının yapılması Pekâr ve Krâl (2001) yöntemine göre gerçekleştirilmiştir [13]. Laboratuvara getirilen canlı hâldeki ergin erkek örümcekler seçilerek, pens yardımıyla prosoma bölgesinden sıkılarak öldürülmüştür. Örümceklerin gonadları stereomikroskop altında fizyolojik tuz çözeltisi içerisinde diseksiyon yapılarak çıkarılmıştır. Gonadlar saf su içerisinde 20 dk. bekletilerek hücrelerin şişmesi sağlanmıştır (Hipotonik uygulama). Daha sonra dokular, 3:1 oranında hazırlanmış etanol/asetik asit çözeltisi içerisinde 10 dk. ve 20 dk. olmak üzere iki kez fikse edilmiştir.

% 96'lık etanolde 60 dk. bekletilerek temizlenen lamaların üzerine birkaç damla % 60'lık asetik asit damlatılarak hazırlanan karışım bir iğne yardımıyla ısıtıcı tabla (42°C) üzerinde yayılarak gonadların eritilmesi sağlanmıştır. Hazırlanan preparatlar, ardından fosfat tampon içeren (ph=6,8) Giemsa boyasıyla 50 dk. boyanmıştır.

Preparatlardaki kromozomların mitotik ve mayotik evreleri ışık mikroskopundaki 10X büyütmede tespit edilmiş ve kromozomların ayrıntılı olarak incelenmesi 100X büyütmede gerçekleştirilmiştir. Kromozom fotoğrafları CellSens programı (BX53 Olympus ışık mikroskobu 100X büyütmede) ile çekilmiş ve relatif uzunlukları ise mikrometrik (μm) olarak CellSens programı ile ölçülerek her bir kromozom çiftinin % değeri hesaplanmıştır. Karyotip fotoğrafı ise Adobe Photoshop CS3 programı kullanılarak hazırlanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada *Drassodes lacertosus* türünün erkek bireylerde diploid kromozom sayısı ve eşey kromozom sistemi tespit edilmiştir. Karyotip hazırlanırken otozomlar relatif uzunluklarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanmış ve eşey kromozomları ise bu sıralamanın en sonunda yer almıştır. Türe ait diploid kromozom sayısı $2n=22\text{♂}$, eşey kromozom sistemi X_1X_20 , kromozom morfolojisi ise telosentrik tipte ve karyogramı ise şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. *D. lacertosus*'a ait karyogram (Ölçüm=10 μm)

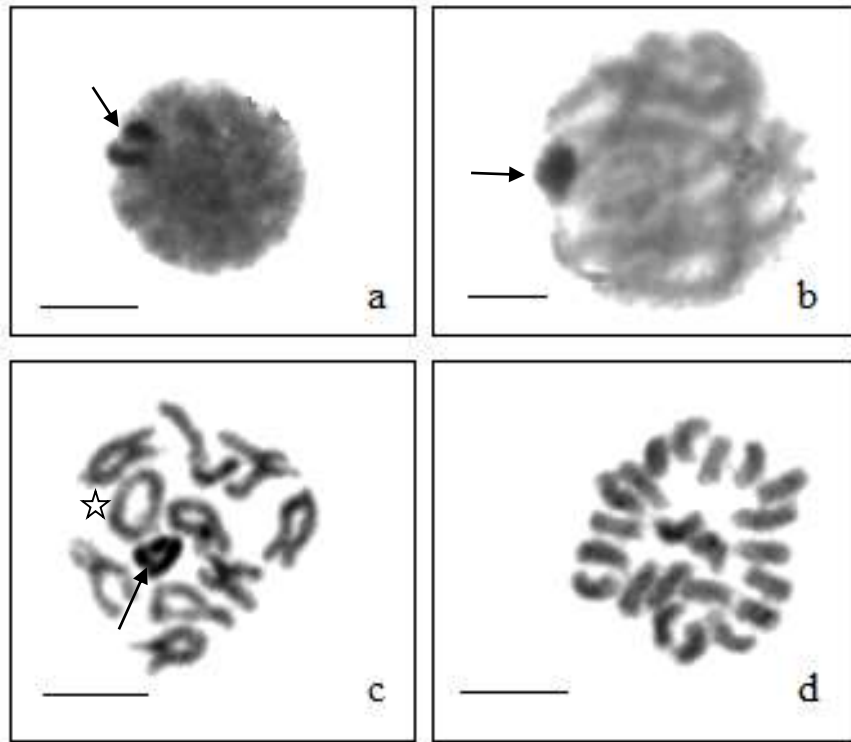
Otozomal çiftlerin toplam relatif uzunlukları kademeli bir azalış göstererek % 9,49- % 6,90 arasında değişiklik göstermektedir. Karyotipte en büyük kromozom olan X_1 'in relatif uzunluğu % 10,76 ve en küçük kromozom olan X_2 'nin relatif uzunluğu ise % 6,67 olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Mayoz bölünmeye ait profaz evresinde (zigoten ve pakiten safhasında) eşey kromozomları otozomlardan daha fazla kısalıp kalınlaştığı için daha koyu boyanmasıyla birlikte pozitif heteropiknotik özellik sergilemektedir (Şekil 2-a ve Şekil 2-b).

Mayotik diptoten evresinde ise 10 otozomal bivalent (bivalentler bir ya da iki kiyazmaya sahiptir)- X_1 , X_2 olmak üzere iki adet univalent mevcuttur. Ayrıca diptoten evresinde ring (halka) bivalentler de görülebilmektedir (Şekil 2-c). Türün diploid sayısının belirlenmesi ve karyotip hazırlanması amacıyla 10 spermatogonial metafaz evresi incelenmiştir. Metafaz evresinde kromozomlar tam olarak sayılabilmekte ve türe ait diploid sayı ise $2n=22♂$ ($20+ X_1X_2$) şeklindedir (Şekil 2-d).

Tablo 2. Çalışılan türün kromozomal kol uzunlukları, relatif uzunlukları ve kromozom morfolojisi

Kromozom çifti	Toplam uzunluk (Uzun kol+ kısa kol)	Relatif uzunluk (%)	Kromozom morfolojisi
1	5,25	9,46	Telosentrik
2	5,06	9,12	Telosentrik
3	4,80	8,65	Telosentrik
4	4,71	8,49	Telosentrik
5	4,67	8,41	Telosentrik
6	4,59	8,27	Telosentrik
7	4,36	7,86	Telosentrik
8	4,30	7,75	Telosentrik
9	4,25	7,66	Telosentrik
10	3,83	6,90	Telosentrik
X_1	5,97	10,76	Telosentrik
X_2	3,68	6,67	Telosentrik



Şekil 2. *D. lacertosus*'a ait a) Zigoten evresi, b) Pakiten evresi, c) Diptoten evresi, d) Metafaz evresi ($2n=22♂$; ok işareti ile gösterilenler eşey kromozomları, yıldız işareti ile gösterilen ise halka bivalenttir)

Bu çalışmada, *D. lacertosus* türünün mayoz bölünme özellikleri ve karyotip verileri ilk kez çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlarla birlikte Gnaphosidae familyasına ait diğer türlerin çoğunluğunun diploid kromozom sayısının $2n=22$ olarak bulunması, familya içerisinde bu sayının korunduğunu düşündürmektedir. Bu nedenle bu familyaya ait türlerde taksonomik sorunlarla karşılaşıldığında, sitogenetik karakterler önemli yer tutacaktır.

4. Sonuç ve Öneriler

Yer örümcekleri olarak da bilinen gnafozid örümcekler, ülkemizde 32 cins ve 147 türle temsil edilmektedir. Bunlardan 10 tanesi ise *Drassodes* cinsine ait taksonlardır (*Drassodes bifidus* Kovblyuk & Seyyar, 2009; *Drassodes cupreus* (Blackwall, 1834); *Drassodes difficilis* (Simon, 1878); *Drassodes lacertosus* (O. Pickard-Cambridge, 1872); *Drassodes lapidosus* (Walckenaer, 1802); *Drassodes lutescens* (C. L. Koch, 1839); *Drassodes pubescens* (Thorell, 1856); *Drassodes serraticHELIS* (Roewer, 1928); *Drassodes similis* Nosek, 1905; *Drassodes villosus* Thorell, 1856) [14].

Gnafozid örümcekler mayoz bölünme davranışları açısından değerlendirildiğinde; telosentrik ya da akrosentrik tipte kromozom morfolojisine sahip olması ve $X_1X_2♂/ X_1X_1X_2X_2♀$ şeklinde eşey sisteminin görülmesi dikkat çekmektedir. Bunun yanında $X0♂/ XX♀$ eşey sistemine de rastlanılmıştır. $X0$ eşey sisteminde, X kromozomunun X_1 ve X_2 'nin sentrik füzyon sonucu oluştuğu önerilmektedir [4]. Ayrıca mayoz bölünmenin profaz 1 evresinde (leptotenden diyakineze kadar) eşey kromozomları otozomlardan ayırt edilerek pozitif heteropiknotik özellik göstermesi, anafaz 1, profaz 2 ve metafaz 2 evrelerinde eşey kromozomlarının izopiknotik özellikte olması familya için genel karakteristik özellikleri yansıtmaktadır. Bununla birlikte araneomorf örümceklerde kiyazmatik mayoz özelliğinin sıklıkla görüldüğü ve diploten, diyakinez ve metafaz 1 evresinde bivalentlerin genelde tek kiyazmaya sahip oldukları tespit edilmiştir [15].

Yapılan literatür taramalarında ise *D. lacertosus* türüne ait karyolojik verilere rastlanılmamıştır. *Drassodes* cinsine ait karyotipi yapılan türler tablo 3'te gösterilmiştir. Bu çalışmamızda *D. lacertosus*'a ait diploid sayının $2n=22$ olması, mayoz bölünmenin profaz 1 evresinde (Zigoten, pakiten ve diploten evresinde) eşey kromozomların otozomlardan ayırt edilmesi (pozitif heteropiknotik özellik göstermesi), diploten evresinde 10 otozomal bivalent ve iki univalent eşey kromozomlarının görülmesi ve kiyazmatik mayoz özelliğini yansıtmaması familya içerisindeki uyumu göstermektedir.

Tablo 3. *Drassodes* cinsine ait karyotipi yapılan türler

Tür adı	Diploid sayı	Eşey kromozom sistemi	Referans
<i>Drassodes lapidosus</i> (Walckenaer, 1802)	$2n=22♂$	X_1X_20	Hackman, 1948 [16]; Azgın, 2015 [17]
<i>Drassodes pubescens</i> (Thorell, 1856)	$2n=22♂$	X_1X_20	Kumbıçak et al., 2009 [18]
<i>Drassodes lutescens</i> (C. L. Koch, 1839)	$2n=21♂$	X0	Kumbıçak et al., 2014 [7]
<i>Drassodes</i> sp.	$2n=22♂$	X_1X_20	Suzuki, 1864 [19]
<i>Drassodes</i> sp.	$2n=21♂$	X0	Srivastava & Shukla, 1986 [8]
<i>Drassodes serraticHELIS</i> (Roewer, 1928)	$2n=22♂$	X_1X_20	Kumbıçak ve Poyraz, 2020 [20]
<i>Drassodes bifidus</i> (Kovblyuk ve Seyyar, 2009)	$2n=22♂$	X_1X_20	Kumbıçak ve Poyraz, 2020 [20]

Sonuç olarak; *D. lacertosus* türünün diploid sayısı, eşey kromozom sistemi, kromozom morfolojisi ve mayotik bölünme sırasındaki davranışları sitogenetik açıdan ilk kez araştırılmıştır. Tür sayısının fazla olmasına rağmen sadece %1,8'lik kısmının sitogenetik olarak incelenmesi, bu alandaki çalışmalarının henüz istenilen düzeye ulaşmadığını göstermektedir. Böylece elde edilen bu verilerle birlikte, Araneomorf örümceklerle ilgili karyolojik çalışmaların artırılması gerektiği düşünülmektedir.

Teşekkür

Arazi çalışmaları ve laboratuvar çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ümit KUMBIÇAK'a ve doktora öğrencisi Şeyma CİVAN'a teşekkür ederim.

Yazarların Katkısı

Yazarlar arazi çalışmalarında, deneysel çalışmalarda ve makale yazımında eşit katkı sağlamıştır. Ayrıca makalenin gerekli düzenlemelerin yapılmasında Doç. Dr. Zübeyde KUMBIÇAK yüksek katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Bu araştırma etik kurul izni gerektirmemektedir.

Kaynaklar

- [1] Platnick N.I. 2020. World Spider Catalog, Versiyon 21.0. Natural History Museum Bern., doi: 10.24436/2, online at <http://wsc.nmbe.ch> (Erişim tarihi: 08.04.2020).
- [2] Coddington J.A., Levi H.W. 1991. Systematics and Evolution of Spiders (Araneae). *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 22 (1): 565-592.
- [3] Bayram A., Allahverdi H. 1999. Tarımsal Ekosistemlerde Örümceklerin Habitat Tercihleri Üzerine. *Cent. Ent. Stud. Misc.*, 58: 1-7.
- [4] Araujo D., Schneider M.C., Paula-Neto E.P., Cella M.D. 2012. Sex Chromosomes and Meiosis in Spiders, A Review. In A. Swan (ed.), *Meiosis-Molecular Mechanisms and Cytogenetic Diversity*, In Tech, Rijeka, Croatia, pp. 87-109, doi:10.5772/31612.
- [5] Araujo D., Schneider M.C., Paula-Neto E., Cella D.M. 2020. The Spider Cytogenetic Database, online at www.arthropodacytogenetics.bio.br/spiderdatabase (Erişim tarihi: 08.04.2020).
- [6] Král J., Forman M., Korinkova T., Reyes Lerma A.C., Haddad C.R., Musilova J., Rezac M., Avila Herrera I.M., Thakur S., Dippenaar Schoeman A.S., Marec F., Horova L., Bures P. 2019. Insights into the Karyotype and Genome Evolution of Haplogyne Spiders Indicate a Polyploid Origin of Lineage with Holokinetic Chromosomes. *Scientific Reports*, 9 (1): 3001.
- [7] Kumbıçak Z., Ergene S., Kumbıçak Ü., Ekiz E. 2014. A Chromosomal Analysis of Five Spider Species (Araneae: Gnaphosidae, Miturgidae and Philodromidae) from Turkey. *Caryologia*, 67 (2): 155-159.
- [8] Srivastava M., Shukla S. 1986. Chromosome Number and Sex- Determining Mechanism in Forty-Seven Species of Indian Spiders. *Chromosome Information Service*, 41: 23-26.
- [9] Mittal O.P. 1967. Karyological Studies on the Indian Spiders VII. Mitosis and Meiosis in Two Species Belonging to the Family Gnaphosidae. *Genetica*, 38 (4): 516-520.
- [10] Aydın Ö.S., Dirmenci T. 2004. Endemik *Nepeta nuda l. subsp. lydiae ph davis* Alt Türünün Morfoloji ve Karyolojisinin İncelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6 (1): 26-32.
- [11] Poyraz H. 2017. Gnaphosidae Familyasına Ait Bazı Örümcek Türleri Üzerinde Sitogenetik Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nevşehir.
- [12] Kumbıçak Z. 2010. Kumbıçak Z. 2010. Türkiye'de Bazı Örümceklerde Karyotip ve Eşey Kromozomlarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- [13] Pekâr 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.

- [14] Bayram A., Kunt K.B., Danışman T. 2019. The Checklist of the Spiders of Turkey. Version 19.5, online at <http://www.spidersofturkey.info> (Erişim tarihi: 08.04.2020).
- [15] Kumbıçak Z. 2019. First Cytogenetic Analysis of *Eratigena agrestis* (Araneae: Agelenidae) from Turkey. *Journal of Insect Science*, 19 (5): 1-4.
- [16] Hackman W. 1948. Chromosomenstudien an Araneen Mit Besonderer Berücksichtigung Der Geschlechtschromosomen. *Acta Zoologica Fennica*, 54: 1-101.
- [17] Azgın E. 2015. Bazı Yer Örümceklerinin (Arachnida: Araneae) Karyotip Analizlerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- [18] Kumbıçak Z., Ergene S., Saygıdeğer S. 2009. Chromosomal Data on Six Araneomorph Spiders Belonging to the Families Lycosidae and Gnaphosidae (Araneae: Araneomorphae). *Zoology in the Middle East*, 48 (1): 89-96.
- [19] Suzuki S. 1954. Cytological Studies in Spiders III. Studies on the Chromosomes of Fifty-Seven Species of Spiders Belonging to Seventeen Families with General Considerations on Chromosomal Evolution. *Journal of Science of the Hiroshima University*, 15 (2): 23-136.
- [20] Kumbıçak Z., Poyraz H. 2020. A Cytogenetical Study on Two Ground Spider Species (Gnaphosidae: *Drassodes*) from Nevşehir District. *Pakistan J. Zool.*, 52 (2): 513-517.