

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DİYARBAKIR İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN AKREPLERİN
(*ARACHNIDA: SCORPIONES*) BİYOEKOLOJİSİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

Gülistan YILMAZSEYYİDOĞLU

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2022**

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DİYARBAKIR İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN AKREPLERİN
(*ARACHNIDA: SCORPIONES*) BİYOEKOLOJİSİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

Gülistan YILMAZSEYYİDOĞLU

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2022**

Dr. Öğr. Üyesi Şahin TOPRAK danışmanlığında Gülistan YILMAZSEYYİDOĞLU'nun hazırladığı “**Diyarbakır İlinde Yayılış Gösteren Akreplerin (ARACHNIDA: Scorpiones) Biyoekolojisi Üzerine Araştırmalar**” konulu bu çalışma 24/03/2022 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Şahin TOPRAK

.....

Üye: Prof.Dr. Ersen Aydın YAĞMUR

.....

Üye: Doç.Dr. Arif PARMAKSIZ

.....

Bu Tezin Biyoloji Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 22005

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
1.GİRİŞ	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1.Genel Bilgiler	10
2.2.Akreplerin Morfolojik Özellikleri	11
2.2.1. Prosoma (cephalothorax)	12
2.2.2. Pedipalp	13
2.2.3. Chelicera	14
2.2.4. Gözler	15
2.2.5. Bacaklar	17
2.2.6. Genital kapakçık	18
2.2.7. Pectens (tarak organ)	18
2.2.8. Sternum	19
2.2.9. Abdomen (opisthosoma)	20
2.3. Akreplerin Biyolojisi	23
2.3.1. Sindirim sistemi	23
2.3.2. Boşaltım sistemi	23
2.3.3. Dolaşım sistemi	24
2.3.4. Sinir sistemi	24
2.3.5. Solunum sistemi	25
2.3.6. Salgı sistemi	25
2.3.7. Lenfatik bezler	25
2.3.8. Görme organları	26
2.3.9. Genital organlar	26
2.3.10. Duyu sistemleri	26
2.4. Yaşama Biçimleri	27
2.4.1. Habitatları	27
2.4.2. Beslenmeleri ve avlanmaları	28
2.4.3. Üremeleri	29
2.4.3.1. Çiftleşmeleri	29
2.4.3.2. Gebelikleri ve embriyonik gelişimleri	31
2.4.3.3. Doğumları	32
2.4.3.4. Yavru gelişimi	33
2.4.3.5. Gömlek değişimi	34
3. MATERYAL ve YÖNTEM	35
3.1. Çalışma Alanı	35
3.1.1. İklimi	36
3.1.2. Bitki örtüsü	37
3.1.3. Akarsular	37
3.2. Arazi Çalışması	37
3.2.1. Örnekleme alanları ve topoğrafyası	37
3.2.2. Örnekleme yöntemi	41
3.2.3. Laboratuvar çalışması	42
3.2.4. Tür teşhisi	42
3.2.5. İstatistiksel analizler	43
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	44
4.1. Örnekleme Bölgelerinde Akrep Türlerinin Dağılımı	47
4.1.1. Kulp bölgesi	47
4.1.2. Silvan bölgesi	49

4.1.3. Kocaköy bölgesi	51
4.1.4. Lice bölgesi	53
4.1.5. Hani bölgesi.....	55
4.1.6. Dicle bölgesi.....	56
4.1.7. Eğil bölgesi.....	58
4.1.8. Çınar bölgesi.....	60
4.1.9. Bismil bölgesi.....	62
4.1.10. Çermik bölgesi.....	64
4.1.11. Çüngüş bölgesi	66
4.1.12. Ergani bölgesi.....	68
4.1.13. Hazro bölgesi.....	70
4.1.14. Bağlar bölgesi.....	72
4.1.15. Kayapınar bölgesi.....	74
4.1.16. Yenişehir bölgesi.....	76
4.1.17. Sur bölgesi.....	78
4.2. <i>Mesobuthus Mesopotamicus</i> Türünün İlçelere Göre Dağılımının İstatistik Sonuçları	80
4.3. <i>Androctonus crassicauda</i> türünün ilçelere göre dağılımının istatistiksel sonuçları.....	81
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	82
KAYNAKLAR	90
ÖZGEÇMİŞ	97

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DİYARBAKIR İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN AKREPLERİN (*ARACHNIDA: SCORPIONES*) BİYO-EKOLOJİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Gülistan YILMAZ SEYYİDOĞLU

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Şahin TOPRAK
Yıl: 2022, Sayfa: 97

Bu araştırmada Haziran 2020- Mayıs 2021 tarihleri arasında, Diyarbakır ilinin 17 ilçesinde yapılan arazi çalışmaları *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, *Hottentotta saulcyi*, *Calchas brulai* ve *Compsobuthus matthiesseni* türlerine ait toplamda 3566 akrep örneği toplanmıştır. *Androctonus crassicauda* Hani, Kulp, Sur ve Bismil ilçelerinde, *Mesobuthus mesopotamicus* ise Hani, Bismil, Kulp ve Eğil ilçelerinde dominant tür olarak kayıt altına alınmıştır. *Hottentotta saulcyi* türü yalnız Silvan, Çınar ve Bismil ilçelerinde toplamda 43 adet, *Calchas brulai* Hani, Dicle ve Eğil ilçelerinde toplamda 27 adet, *Compsobuthus matthiesseni* ise Ergani’de bir adet örnek olarak elde edilebilmiştir. *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus* ve *Hottentotta saulcyi* genel olarak Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında, *Calchas brulai* türünün ise yalnızca Nisan ve Mayıs aylarında yoğun olduğu gözlemlenmiştir. *Androctonus crassicauda* türü için mevsimsel beklenti gözetilerek ve normal dağılmayan bir seri için yapılan korelasyon testi sonuçları Kendall'stau_b korelasyon katsayısı ve Spearman'srho korelasyon katsayısı olarak iki seçenek şeklinde liste oluşturulmuştur. İlk (Kendall'stau_b) katsayı için ay ile popülasyon arasında %1 anlamlılık seviyesine göre 0,021 (%21) negatif bir korelasyon söz konusudur. İkinci (Spearman'srho) katsayı için ay ile popülasyon arasında %1 anlamlılık seviyesine göre 0,203 (%23) negatif bir korelasyon olduğu anlaşılmaktadır. *Mesobuthus mesopotamicus* türü için bölgesel beklenti gözetilerek ve normal dağılmayan bir seri için yapılan korelasyon testi sonuçları iki seçenek şeklinde liste oluşturulmuştur. Birinci katsayı için bölge ile aylar arasında %5 anlamlılık seviyesine göre 0,033 (%3) negatif bir korelasyon söz konusudur. İkinci katsayı için bölge ile popülasyon arasında %5 anlamlılık seviyesine göre 0,043 (%4) negatif bir korelasyon olduğu bulunmuştur. Yapılan bu tez çalışması ile birey sayısında mevsimlere bağlı farklılık ve bölgeler arasında da farklılık olduğu bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, *Hotonetta saulcyi*, *Calchas brulai*, Diyarbakır

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATIONS OF BIOECOLOGY ON SCORPIONS (*SCORPIONES*) OCCURING IN DIYARBAKIR

Gülistan YILMAZSEYYIDOGLU

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Şahin TOPRAK
Year: 2022, Page: 97

In this research, a total of 3566 scorpion specimens belonging to *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, *Hottentotta saulcyi*, *Calchas birulai* and *Compsobuthus matthiesseni* species were collected during field studies in 17 districts of Diyarbakır province between June 2020 and May 2021. *Androctonus crassicauda* was recorded as the dominant species in Hani, Kulp, Sur and Bismil districts and *Mesobuthus mesopotamicus* in Hani, Bismil, Kulp and Eğil districts. A total of 43 specimens of *Hottentotta saulcyi* were obtained only in Silvan, Çınar and Bismil districts, and *Calchas brulai* was obtained as 27 specimens in total in Hani, Dicle and Eğil districts. *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus* and *Hottentotta saulcyi* were seen intensely in July, August and September. It has been observed that *Calchas brulai* species is intense only in April and May. *Compsobuthus matthiesseni* was obtained as a single specimen in Ergani. The results of the correlation test for *Androctonus crassicauda* species, which were made for a non-normally distributed series by considering the seasonal expectation, were listed in two options as Kendall'stau_b correlation coefficient and Spearman'srho correlation coefficient. For the first (Kendall'stau_b) coefficient, there is a negative correlation of 0.021 (21%) between the month and the population at 1% significance level. For the second (Spearman'srho) coefficient, it is understood that there is a 0.203 (23%) negative correlation between the month and the population at the 1% significance level. The results of the correlation test for a non-normally distributed series were created by considering the regional expectation for *Mesobuthus mesopotamicus*. For the first coefficient, there is a negative correlation of 0.033 (3%) between the region and the months at the 5% significance level. For the second coefficient, there was a negative correlation of 0.043 (4%) between the region and the population at the 5% significance level. With this thesis study, it was found that there is a seasonal difference in the number of individuals and a difference between regions.

KEY WORDS: *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, *Hottonetta saulcyi*, *Calchas brulai*, Diyarbakır

TEŞEKKÜR

Tanıştığımız ilk günden bugüne kadar güler yüzlülüğü, sevgisi ve babacanlığıyla bana yaklaşip aramızdaki bağı öğretmen-öğrenci ilişkisinin çok daha ötesinde olmasını sağlayan bilgi ve birikimini benden esirgemeyip beni her koşulda destekleyen danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Şahin TOPRAK' a sonsuz teşekkür ederim.

Beni ben yapan değerleri bana öğreten ilk öğretmenim, dünyanın en fedakâr kadını, bu günlere gelmemi sağlayan canım anam Adalet YILMAZSEYYİDOĞLU'na; hayatını zorluklarla doldurup bize rahat bir hayat sunan, merhametinden mahrum etmeyen, iyi insan olmanın temeli olan çocukluğumuzu güzelliklerle dolduran, kızı olmaktan onur duyduğum kıymetli babam Mehmet YILMAZSEYYİDOĞLU'na sonsuz kez teşekkür ediyorum. Arkamda dağ gibi duran, varlıklarını hatırladıkça şükrettiğim abilerim hoşgörüsüne hayran olduğum Aziz ve kalbinin yüceliği yere göğe sığmayan Mehmet YILMAZSEYYİDOĞLU'na; pozitif enerjisiyle daima umut veren ablam Azize'ye; kız kardeşim çocukluk arkadaşım Mehtap'a, masum yüzüne baktıkça gözlerimin dolduğu kardeşim Mustafa'ya ve evdeki arkadaşım, küçüğümüz bazen keşke olmasa bazen de iyi ki var dediğim kardeşim Süleyman'a sonsuz sevgiyle teşekkür ediyorum.

Lisans döneminde derslerimize girdiği süreçte güler yüzü, öğrencilerine güzel yaklaşımıyla hepimizin çok sevdiği Prof. Dr. Erhan ÜNLÜ'ye tezimde her konuda bana yardımcı olmaya çalıştığı ve yol gösterdiği için çok teşekkür ediyorum.

Gerek türlerin teşhisinde gerekse tezimle alakalı diğer konularda bilgisini benden eksik etmeyen, mütevazılığına hayran kalıp kendime idol olarak seçtiğim Prof. Dr. Ersen Aydın YAĞMUR'a yol göstericiliğinden dolayı ve tezime eklemem için örnekleri fotoğraflama yardımında bulunduğu için teşekkürü borç bilirim.

Her aradığımda ulaşabildiğim, bu süreçte bana bir gün bile of demeden, dese bile hissettirmeden yardımına koşan kuzenim, yol arkadaşım Uğur YILMAZ'a sonsuz teşekkür ederim. Ondan ders aldığım süreçte bilgi birikimini benden esirgemeyen, anlayışıyla bana kolaylıklar sağlayan Sayın Doç. Dr. Arif PARMAKSIZ'a sonsuz teşekkürü borç bilirim.

İlkokul öğretmenim, bu süreçte desteklerini benden eksik etmeyen, yardımıyla arazi çalışmalarında fayda sağlayan sayın Muhammed Mizgin GÜNEŞ'e çok teşekkür ederim.

İstatistiksel verilerin analizinde yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Sayın Hamza ERDOĞDU'ya teşekkür ederim.

Bu süreçte en sıkıntılı anlarımda yanımda olan, olumlu konuşarak beni motive eden, yardımlarını esirgemeyen arkadaşım Arş. Gör. Dilara ULUSAL'a çok teşekkür ederim.

Arazi çalışmaları esnasında ve sonrasında benden yardımlarını esirgemeyen, pozitif enerjileriyle beni motive eden, aileden biri gibi hissettiren Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi İlaçlama Birimi'nde çalışan emekçi abilere yardımlarından dolayı için teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Akrep fosili ve günümüz akrep vücudunun karşılaştırılması	1
Şekil 1.2. Firavun Ramses II'nin sevgili eşi Nefertiti'nin mezarının duvarındaki Serqet	3
Şekil 2.1. Örneklem bölgelerimizden topladığımız <i>Mesobuthus mesopotamicus</i> türüne ait bir dişi akrebin dorsalden görüntüsü	11
Şekil 2.2. Örneklem bölgelerimizden topladığımız <i>Mesobuthus mesopotamicus</i> türüne ait bir dişi akrebin ventralden görüntüsü	12
Şekil 2.3. <i>Hotonatte saulcyi</i> türünde cephalothoraxın dorsalden görüntüsü	13
Şekil 2.4. <i>Hotonetta saulcyi</i> türünde pedipalpler ve üzerinde bulunan titreşime duyarlı trichobotrum adlı tüyler	14
Şekil 2.5. <i>Mesobuthus mesopotamicus</i> türünde prosomadan köken alan keliserlerin görüntüsü	15
Şekil 2.6. Akreplerde bulunan cephalothoraxın dorsoline yerleşik olan median gözler	16
Şekil 2.7. Akreplerde 2-5 küme şeklinde bulunan yanıl gözler	16
Şekil 2.8. <i>Hotonetta saulcyi</i> türünün dorsalden görüntüsü, bacaklar ve bacaklarda bulunan titreşime duyarlı kıllar	17
Şekil 2.9. Akrep vücudunun ventralden görünümü, genital kapakçığın yeri ve konumu	18
Şekil 2.10. Örneklerimizden <i>Androctonus crassicauda</i> türünde tarak organının yeri ve konumu	19
Şekil 2.11. Akreplerde genital operculum, sternum, tarak organların konumu ve diğer yapılar	20
Şekil 2.12. <i>Hotonetta saulcyi</i> türünde kuyruğun dorsalden görüntüsü ve telsonun konumu	22
Şekil 2.13. <i>Hotonetta saulcyi</i> türünde kuyruğun ventralden görüntüsü ve telson	22
Şekil 2.14. Akreplerde bulunan birincil duyu organları ve fonksiyonel özellikleri	27
Şekil 2.15. Doğal yaşam alanlarına benzer alan oluşturup muhafaza edilen örnekler	28
Şekil 2.16. Çalışma alanlarından toplanan akrepler ve besin maddeleri	29
Şekil 2.17. Döllenen önce akreplerde kur davranışı	30
Şekil 2.18. Erkek ve dişi akreplerin çiftleşmeden önce birbirlerini kavramaları davranışı	31
Şekil 2.19. Anne sırtında bulunma dönemindeki yavru akrepler	33
Şekil 2.20. Yuvasında henüz gömlek değiştirmiş olan bir akrebin görünümü	34
Şekil 3.1. Örneklem bölgelerimizden toplanan akreplerin birkaçı	36
Şekil 3.2. Akrep örneklerinin toplandığı Diyarbakır ilçeleri haritası	40
Şekil 3.3. Fotoğrafi çekildikten sonra doğal yaşam alanına geri bırakılan bir akrep örneği	42
Şekil 4.1. Tespit edilen Akrep türlerinin Diyarbakır ilçelerindeki yayılış haritası	46
Şekil 4.2. Örneklerin türlere göre yıllık dişi ve erkek birey sayılarının dağılımı	47
Şekil 4.3. Kulp ilçesinde akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	48
Şekil 4.4. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Kulp ilçesindeki yıllık ortalama madaki payı	49
Şekil 4.5. Silvan ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	50
Şekil 4.6. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Silvan ilçesindeki yıllık ortalama madaki payı	51
Şekil 4.7. Kocaköy ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	52
Şekil 4.8. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Kocaköy ilçesindeki yıllık ortalama madaki payı	53
Şekil 4.9. Lice ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	54
Şekil 4.10. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Lice ilçesindeki yıllık ortalama madaki payı	54
Şekil 4.11. Hani ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	55
Şekil 4.12. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Hani ilçesindeki yıllık ortalama madaki payı	56
Şekil 4.13. Dicle ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	57

Şekil 4.14. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Dicle ilçesindeki yıllık ortalama- madaki payı	58
Şekil 4.15. Eğil ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	59
Şekil 4.16. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Eğil ilçesindeki yıllık ortalama- madaki payı	60
Şekil 4.17. Çınar ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	61
Şekil 4.18. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Çınar ilçesindeki yıllık ortalama- madaki payı	62
Şekil 4.19. Bismil ilçesinde akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	63
Şekil 4.20. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Bismil ilçesindeki yıllık orta- lamadaki payı	64
Şekil 4.21. Çermik ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	65
Şekil 4.22. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Çermik ilçesindeki yıllık orta- lamadaki payı	66
Şekil 4.23. Çüngüş ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	67
Şekil 4.24. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Çüngüş ilçesindeki yıllık orta- lamadaki payı	68
Şekil 4.25. Ergani ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	69
Şekil 4.26. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Ergani ilçesindeki yıllık orta- lamadaki payı	70
Şekil 4.27. Hazro ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	71
Şekil 4.28. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Hazro ilçesindeki yıllık orta- lamadaki payı	72
Şekil 4.29. Bağlar ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	73
Şekil 4.30. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Bağlar ilçesindeki yıllık orta- lamadaki payı	74
Şekil 4.31. Kayapınar ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	75
Şekil 4.32. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Kayapınar ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı	76
Şekil 4.33. Yenişehir ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	77
Şekil 4.34. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Yenişehir ilçesindeki yıllık orta- talamadaki payı	78
Şekil 4.35. Sur ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı	79
Şekil 4.36. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Sur ilçesindeki yıllık ortalama- daki payı	80
Şekil 5.1. Örneklem bölgelerimizden topladığımız <i>Androctonus crassicauda</i> türüne ait dişi ve er- kek bireylerin dorsalden ve ventralden görüntüsü	82
Şekil 5.2. Örneklem bölgelerimizden topladığımız <i>Mesobuthus mesopotamicus</i> türüne ait dişi ve erkek bireylerin dorsalden ve ventralden görüntüsü	84
Şekil 5.3. Örneklem bölgelerimizden topladığımız <i>Hotonetta saulcyi</i> türüne ait dişi ve erkek bi- reylerin dorsalden ve ventralden görüntüsü	85
Şekil 5.4. Örneklem bölgemizden topladığımız <i>Calchas birulai</i> türüne ait bir birey	86
Şekil 5.5. Örneklem bölgemizden elde ettiğimiz erkek <i>Compshobuthus mathiesseni</i> türünün dor- salden ve ventralden görüntüsü	87

ÇİZELGELER DİZİNİ

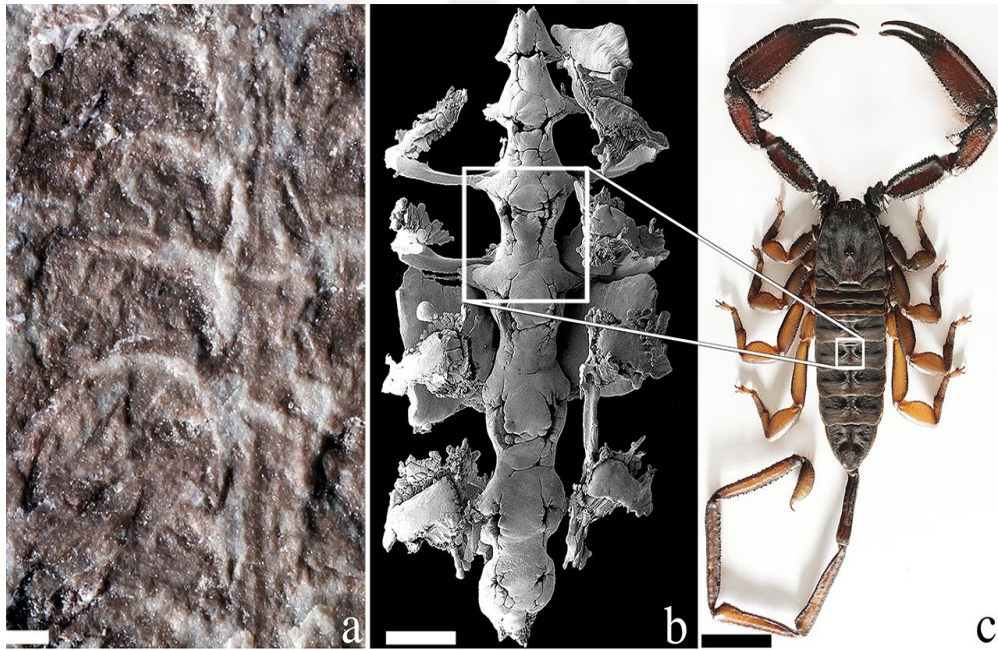
Sayfa No

Çizelge 3.1. Diyarbakır İlinin Yıllara Göre Nüfus Dağılımı	38
Çizelge 3.2. Akrep örneklerinin toplandığı Diyarbakır ilçelerinin koordinatları	40
Çizelge 4.1. Çalışma alanlarından toplanan <i>Androctonus crassicauda</i> türüne ait birey sayıları.....	44
Çizelge 4.2. Çalışma alanlarından toplanan <i>Mesobuthus mesopotamicus</i> türüne ait birey sayıları.....	45
Çizelge 4.3. Çalışma alanlarından toplanan <i>Hotonetta saulcyi</i> türüne ait birey sayıları	45
Çizelge 4.4. Çalışma alanlarından toplanan <i>Calchas birulai</i> türüne ait birey sayıları	46
Çizelge 4.5. Çalışma alanlarında gözlemlenen akrep türlerinin dişi ve erkek birey sayıları.....	47
Çizelge 4.6. Kulp ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	48
Çizelge 4.7. Silvan ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları.....	50
Çizelge 4.8. Kocaköy ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları.....	52
Çizelge 4.9. Lice ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	53
Çizelge 4.10. Hani ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	55
Çizelge 4.11. Dicle ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	57
Çizelge 4.12. Eğil ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	59
Çizelge 4.13. Çınar ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	61
Çizelge 4.14. Bismil ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	63
Çizelge 4.15. Çermik ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	65
Çizelge 4.16. Çüngüş ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları.....	67
Çizelge 4.17. Ergani ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	69
Çizelge 4.18. Hazro ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	71
Çizelge 4.19. Bağlar ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	73
Çizelge 4.20. Kayapınar ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	75
Çizelge 4.21. Yenişehir ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları.....	76
Çizelge 4.22. Sur ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları	79
Çizelge 4.23. <i>Mesobuthus mesopotamicus</i> türünün ilçelere göre dağılımının istatistik sonuçları.....	80
Çizelge 4.24. <i>Androctonus crassicauda</i> türünün ilçelere göre dağılımının istatistik sonuçları.....	81

1.GİRİŞ

Akrepler, Silurian Dönemi'ne ait 428 milyon yıl önce yaşayan örümceğimsiler arasında bilinen en eski fosil kayıtlarına sahip eklembacaklılardır (Kjellesvig-Waering, 1986). Paleontologlar, karasal akreplerin diğer Arachnidlere göre bağımsız olarak karayı istila ettiğini, erken dönem akreplerinin denizlerde yaşadığını iddia etmişlerdir. Ancak bu istilanın ne zaman gerçekleştiği net değildir (Demirsoy, 2003).

Akrepler, evrimsel süreçte şeklini çok fazla değiştirmeyip, günümüze kadar aynı vücut formunda gelmişlerdir. Bunun sebeplerinden biri gece avlanmalarıdır. Gece avlanıp güneş ışığına çok maruz kalmadıkları için genetik materyalleri tahrip olmayıp mutasyona ihtiyaç duymamıştır. İkinci bir sebep ise vücutlarının üzerindeki kalın, kitin tabakasının vücudu güneş ışınlarına karşı korumasıdır (Demirsoy, 2003).



Şekil 1.1 Akrep fosili ve günümüz akrep vücudunun karşılaştırılması, a. *Porioscorpio venator* (akrep fosili), b. Karşılaştırılmak için göğsü kullanılan modern akrep, c. Günümüzdeki akrep vücudu (Ortega, 2020)

Akrepler, Antarktika ve Yeni Zelanda dışında, yeryüzündeki bütün kıta ve adalar üstünde yer alan subtropik, tropik ve ılıman bölgelerde yayılmışlardır (Nenilin ve Fet,

1992). Akrepler Büyük Britanya, Japonya, Güney Kore, İrlanda ve Okyanusya'daki birtakım adalarda doğal olarak bulunmamaktadır, bu yerlerin bazılarında muhtemelen insanların ticari faaliyetleri aracılığıyla taşınmıştır. (Polis, 1990). Bu canlıların zoocoğrafik yayılımı hakkında yapılan çalışmalar sonucu, akrep familyalarının Dünya üzerinde yayılımının homojen olmadığı tespit edilmiştir. Örnek olarak; Buthidae familyasına dâhil tüm türlerin yayılımı Dünya'da geniş bir alan kaplarken, (Fet ve ark., 2000) öbür familyalara ait türlerin yayılımı Yeni ve Eski Dünya ile sınırlıdır (Özkan, 2009). Güncel bilgilere göre akrepler, 23 aile ve 226 cinsten oluştuğunu; bu cinslerinde yaklaşık 2654 türünün varolduğu belirlenmiştir. (Rein, 2017) Bu belirlenen bu türlerin yaklaşık 50 türü tıbbi açıdan önemli olduğu bildirilmiştir (Filazi ve Özkan, 2021).

Akrep sokmaları özellikle Afrika, Hindistan, Ortadoğu, Meksika, Güney Amerika gibi çok az gelişmiş tropikal ve subtropikal bölgelerde hala önemli bir halk sorunudur. Bazı akrep sokmaları şiddetli bölgesel deri reaksiyonlarından sinirsel, solunum ve kardiyovasküler çöküşe kadar çeşitli durumlara neden olur. Çoğu akrepten kaynaklanan zehirlenmeler analjezikler, antihistaminikler ve destekleyici bakım ile iyileştirilebilen basit, ağrılı, bölgesel bir reaksiyonla sonuçlanır (Cheng, 2019). Akrepler her ne kadar halk arasında korku ve paniğe sebep olup zararlı olarak bilinse de insanlık tarihi boyunca birçok hastalığın tedavisinde kullanılmışlardır. İlk olarak 1890 yılında Kitasato ve Behring aracılığıyla tetanoz ve difteri hastalıklarının tedavisinde akrep antivenomu kullanılmıştır (Özkan, 2008; Çalışkan, 2008). Ülkemizde akrep antivenomu üretimi 1942 yılında Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı tarafından başlatılmıştır. Antijen olarak kullanılan akrep venomu Türkiye'de *Androctonus crassicauda* türünden tedarik edilmektedir. Bu türden tedarik edilen antivenomun diğer birkaç akrep türünün sokmasına karşı koruyucu nitelikte olduğu tespit edilmiştir (Filazi, ve Özkan, 2021).

Akrepler, tıbbi önemlerinin yanı sıra insanlık tarihi boyunca pek çok medeniyette kutsal görülen hayvanlardan biri olma özelliği de taşımaktadır. Akrepler, çok eski zamanlardan beri Doğu ve Akdeniz halklarının hayal gücünü etkilemiştir. Eski Mısır'da akrepler mezarlarda ve anıtlarda sıklıkla tasvir edilmiştir (Cloudsley-Thompson, 1990).



Şekil 1.2. Firavun Ramses II'nin sevgili eşi Nefertiti'nin mezarının duvarındaki Serqet (New Kingdom, Dynasty 19, in the Valley of the Queens, Luxor)

Serqet, eski Mısır inancında tacını akreple süsleyen güzel bir kadın olarak tasvir edilen tanrıçadır (Şekil 1.2.). Bir elinde hayatı temsil eden ankhı, diğer elinde de gücü temsil eden asa bulunur (Serket, 2021). Stoof, (2002) de çalışmasıyla Mısırlıların mitler ve dini inançlarla ilgili birçok papirüsünde din, ritüeller, astroloji, tıp ve büyü gibi konularda da akreplerden bahsedildiğini belirtmiştir (Hennawy, 2011).

İnsanlığın sıfır noktası olarak kabul edilen Göbeklitepe'de yapılan kazılar sonucu birçok hayvan figürüne rastlanmıştır. Göbeklitepe'de bulunan taşların üstünde akrep, yılan, boğa, tilki, örümcek, aslan, domuz, turna ve benzeri kuşlar gibi hayvan figürleri tasvir edilmiştir (Peters and Schmidt, 2004).

Göbeklitepe, Şanlıurfa ilinin 15 km kuzeydoğusundaki Karaharabe (Örencik) Köyü olarak bilinen bölgenin 2,5 km doğu kısmında yer alan, Neolitik Döneme (M.Ö 10.5000-7,500) ait bir tapınaktır (Schmidt, 2007).

Göbeklitepe'nin en eski tapınak olması özelliği dolayısıyla bu denli eski bir yaşam alanında akreplere dair iz bulunması, akreplerin insanlığın tarihsel sürecinin hemen her alanında insanlarla ortak yaşam alanlarında bulunduğu gerçeğini ortaya sunuyor. Ülkemizin hemen her bölgesinde yayılış gösteren akrepler, ekseriyetle Güneydoğu Bölgesi'nde mevcuttur ve buna bağlı olarak bu bölgede akrep kaynaklı zehirlenme olaylarına çok sık rastlanmaktadır (Altınkurt ve Altan, 1980; Çalışkan, 2008).

Yürütülen bu tez çalışmasında akreplerin yaygın olarak bulunduğu Diyarbakır ili araştırma bölgesi olarak seçilmiştir. Belli başlı zamanlarda Diyarbakır'da akrep sokmalarının nispeten yaygınlaşması ve bu vakaların bazı zamanlar ölümle de sonuçlanması nedeniyle, akrep popülasyonları üzerinde bilimsel çalışmalar yapılması daha da önemli hale gelmiştir. Bu amaçla Diyarbakır'da yaygın olarak bulunan akreplerin, faunasının belirlenmesi, mevsimsel dağılımı ile ilçelere göre dağılımının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Akrepler, ilk olarak Aristoteles (MÖ 384-322) tarafından kaydedilmiştir (Cloudsley-Thompson, 1990; Fet ve ark., 2009). Akrepler le ilgili ilk taksonomik çalışma, Carl Linnaeus (1758) tarafından gerçekleştirilmiştir. Latreille (1802) akrepleri “*Famille des Scorpionides*” familyası şeklinde belirten ilk kişi olmuştur. Ayrıca Robert Koch, (1850) akrepleri göz sayısına göre sınıflandırıp ardından “*Scorpiones*” takım ismini ilk defa kullanmıştır (Birula, 1917a; Birula, 1917b).

- **Şube:** Arthropoda
- **Altşube:** Chelicerata
- **Sınıf:** Arachnida (Örümcekgiller)
- **Altsınıf:** Dromopoda
- **Ordo:** Scorpiones (Akrepler)

Bir asır önce Kraepelin'in (1899) anıtsal eser Das Tierreich'teki (Hayvan Krallığı) çalışmasından bu yana, dünya akrep faunasının taksonomik bilgilerini sistematikleştiren hiçbir çalışma yoktu (Fet ve ark., 2000). Dünyada bilinen tüm güncel ve fosil akrep türlerini içeren bir katalog, 1758-1998 yılları arasında yayınlanan bilimsel literatüre dayalı olarak bu hayvanların taksonomisine referans olması amacıyla Fet ve ark. (1998) tarafından yayınlanmıştır (Fet ve ark., 2000).

Prendini ve Wheeler (2005) akrepleri 18 familya olarak belirtmiştir. Bu familyalar ve yayıldıkları kıtalar; Bothriuridae familyası: Afrika (Güneyi), Güney Amerika ve Asya (Hindistan); Buthidae familyası: Yeni Zelanda ve Antarktika dışında her yer; Chactidae familyası: Güney, Kuzey ve de Orta Amerika; Chaerilidae familyası: Asya kıtasının Güney'i ve Güneybatısında; Diplocentridae familyası:

Kuzey Amerika (Meksika, Güneybatı Amerika), Orta Amerika (Honduras, Belize, El Salvador, Costa Rica, Guatemala, Nikaragua), Güney Amerika (Kolombiya, Venezuela), Karayipler (Büyük & Küçük Antiller), Asya (Mısır, İran-Hengâm adası, İsrail, Ürdün, Lübnan, Umman, Suudi Arabistan, Suriye, Yemen); Euscorpiidae familyası: Afrika (Akdeniz kıyıları), Kuzey Amerika (Gualcinata, Meksika), Asya (Gürcistan, Suriye, Türkiye), Avrupa (Güney ve Orta Avrupa); Hemiscorpiidae familyası: Asya (Ortadoğu); Heteroscorpionidae familyası: Afrika (Madagaskar); Iuridae familyası: Kuzey Amerika, Güney Amerika, Asya (Türkiye, Yunanistan); Liochelidae familyası: Asya, Avusturalya; Microcharmidae familyası: Afrika (Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Madagaskar); Pseudochactidae familyası: Asya (Tacikistan, Özbekistan); Scorpionidae familyası: Afrika, Asya, Avusturalya; Scorpiopidae familyası: Asya (Myanmar); Superstitioniidae familyası: Kuzey Amerika (Meksika, Güneybatı Amerika birleşik devletleri); Troglotayosicidae familyası: Avrupa (Fransa, İspanya), Güney Amerika (Ekvator); Urodacidae familyası: Avustralya; Vaejovidae familyası: Kuzey Amerika (Güney Kanada, Batı, Orta ve Güneydoğu Amerika birleşik devletleri), Güney Amerika (Guatemala)'da yayılım göstermiştir.

Fet ve Soleglad (2005), akreplerin 18 familyaya değil 13 familyaya ayrılmasının gerekliliğini belirtip, bu familyalardan Troglotayosicidae familyasını Superstitioniidae familyasının anlamdaşı, Scorpiopidae familyasını Euscorpiidae familyasının anlamdaşı, Heteroscorpionidae ve Liochelidae familyalarını Hemiscorpiidae familyasının anlamdaşı, Diplocentridae familyasını da Scorpionidae familyasının anlamdaşı şeklinde ele almışlardır (Çolak, 2014). Saptanan 111 akrep taksonunun nesli tükenmiştir (Dunlop ve ark., 2008a). Tanımlanmış 1500 akrep türünden sadece 50'si insan için tehlikelidir (Cheng, 2019). Gerek ülkemizin coğrafik konumu gerekse zengin bir bitki örtüsüne sahip olması dolayısıyla bu topraklarda çok sayıda canlı çeşidini barındırdığı bilinmektedir.

Türkiye’de akrepler üzerine ilk çalışmalar 19. Yüzyıl sonlarında İtalyan bilim insanı Pietro Pavesi (1844-1907) tarafından başlatılmıştır (Filazi A., Özkan, Ö., 2021). Akreplerin ilk türleri, akrep bilimci Alexei A. Birula aracılığıyla tanımlanmıştır. (Özkan, Ö., 2009). Birula tarafından 1898 yılında *Euscorpius ciliensis* türü, 1989 yılında Artvin’de *Calchas nordmanni* türü, 1903 yılında ise *Iurus dufourei* türü tanımlanmıştır (Birula 1917a; Birula 1917b). Schenkel, tarafından *Mesobuthus gibbosus anatolicus* olarak isimlendirilen, alttür belirlenmiştir (Schenkel, 1947). Vachon tarafından Mardin, Diyarbakır, Elazığ, Şanlıurfa, İzmir ile Mersin’de *Androctonus crassicauda* tespit edilmiştir (Vachon, 1947a).

Vachon tarafından Türkiye akrepleriyle ilgili mühim araştırmalar yapıp Ülkemiz Türkiye ve Orta Doğu akrep faunası listesi hazırlanmıştır (Vachon, 1951). Adıyaman’da *Leiurus quinquestriatus*’u Tulga kayıt altına almışken (Tulga, 1960), Kovarik de Diyarbakır’dan *Compsobuthus matthiesseni*’yi ilk defa bildirmiştir (Kovarik, 1996). Crucitti ve Malori (1998) ile Fet ve ark. (2000a), Türkiye’nin akrep faunasını 4 familya ve bu familyalara ait 10 cinse dâhil 13 tür olduğunu belirlemişlerdir. Bu belirlemeler şu şekildedir; Scorpionidae familyasından *Scorpio maurus*; Buthidae ailesinden ise *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus caucasicus*, *Leiurus quinquestriatus* türleri ve *Compsobuthus matthiesseni*, *Mesobuthus eupeus*, *Mesobuthus gibbosus* olarak listelenmiştir. Euscorpiidae ailesinden belirlenen türler *Euscorpius carpathicus*, *Euscorpius italicus*, *Euscorpius tergestinus* ve *Euscorpius mingrelicus* türleridir. Iuridae ailesinden de *Calchas nordmanni*, *Iurus asiaticus* türleri listelenmiştir (Aslan, 2017).

Karataş 2000 yılında Doğu Akdeniz Bölgesi’nin akrep faunasını araştırıp 4 familyaya dâhil 7 cinse ait 9 türü kayıt altına alarak listelenmiştir. Karataş ve Karataş (2001, 2003) Orta Anadolu’da yürüttükleri çalışmayla, Teruel (2002) ise Manisa’da Akhisar ilçesinde bir örneğe istinaden *M. eupeus* ile ilgili yeni bir kayıt bulgulamışlardır. Yağmur 2011 yılında yürüttüğü çalışmayla, Güneydoğu Anadolu Bölgesi akrep faunası araştırmıştır. Araştırma sonucunda 3 familyaya ait 9 cinse dahil olan 9 tür, 2 alttür belirlemiştir. Bu çalışmayla; *Scorpio maurus* (Linnaeus, 1758), *Androctonus crassicauda* (Olivier, 1807), *Butachus macrocentrus* (Ehrenberg, 1828),

Mesobuthus nigrocinctus (Ehrenberg, 1828), *Mesobuthus eupeus eupeus* (C. L. Koch, 1839), *Hottentotta saulcyi* (Simon, 1880), *Mesobuthus eupeus phillipsii* (Pocock, 1889), *Iurus asiaticus* (Birula, 1903), *Compsobuthus matthiesseni* (Birula, 1905), *Calchas birulai* (Fet, Soleglad & Kovařík, 2009), *Leiurus abdullahbayrami* (Yağmur, Koç & Kunt, 2009), türlerinin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yayılışı bulgulanmıştır.

Soleglad ve ark. (2009) Türkiye ve Yunanistan'da bulunan *Iurus* ve *Calchas* cinslerinin trichobothrilerini araştırmıştır. Fet ve ark. (2009) *Calchas* cinsinin revizyonunu yapmış ve Türkiye'de bulunan *Calchas* örneklerinden Güneydoğu Anadolu'da ve Kuzey Irak'ta bulunanlara *Calchas birulai*, Türkiye'nin Güneyinde ve Yunanistan'ın Megisti ve Samos adalarında bulunan örnekleri de *Calchas gruberi* türü olarak tanımlamıştır.

Yapılan bir çalışmada (Yağmur, 2005), Gaziantep ilinde varlık gösteren akrep türleri tespit edilip, zoocoğrafik dağılımları bildirilmiştir. Çalışmaları neticesinde, Buthidae familyasına dahil 6 tür (*Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus gibbosus*, *Mesobuthus eupeus*, *Leiurus quinquestriatus*, *Mesobuthus nigrocinctus*, *Compsobuthus matthiesseni*), Iuridae familyasına dahil 1 tür (*Calchas nordmanni*) ve Scorpionidae familyasına dahil 1 tür (*Scorpio maurus*) olarak 6 adet cinse ait 8 adet takson belirlenmiştir.

Yapılan başka bir çalışmada (Yeşilyurt 2005), ülkemizin farklı bölgelerinden 134 akrep tane örneği yakalanıp 4 familyaya ve 5 cinse ait olan 6 adet tür ve 1 tane de alttür belirlenmiştir. Bu çalışmayla, Buthidae familyasına dâhil *Mesobuthus gibbosus anatolicus* türü, *M. eupeus* ve *Androctonus crassicauda* türleri; Scorpionidae familyasına dâhil *Scorpio maurus*; Euscorpiidae familyasına dâhil *Euscorpius mingrelicus* türü ve Iuridae familyasına dâhil *Iurus dufourei* (*asiaticus*) belirlenmiştir. Kürtüllü 2006'daki çalışmasında (Kürtüllü, 2006), Mardin ilindeki akrep faunasının zoocoğrafik yayılışını inceleyip bu çalışmada Buthidae familyasına ait 3 (*Mesobuthus eupeus*, *Androctonus crassicauda*, *Hottentotta saulcyi*), Iuridae familyasına ait 1 (*Calchas nordmanni*) tür olduğunu tespit etmiştir.

2016'da yürütülen bir çalışmada (Dehghani ve ark., 2016), İran'ın akrep taksonomisini araştırmışlar ve 59 tür listelenmiştir. Görülen türlerin %84'lük kısmından fazlası Buthidae familyasına, %1.5'lik kısmı ise Hemiscorpiidae'ye ayrıca bunları takriben %5'lik kısmının ise Scorpionidae'ye ait olduğunu belirlemişlerdir. İran akrepleri tanımlanırken morfolojik parametreler göz önüne alınmıştır (Aslan, 2017).

2017 yılında yaygın olarak akrep sokmaları vakalarının görüldüğü Şanlıurfa'da yürütülen bir tez çalışmasında (Aslan, 2017), Kara Akrep olarak bilinen *Androctonus crassicauda* türünün yayılışı hakkında bilgiler verilip, biyoeolojilerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlanmıştır.

Androctonus crassicauda yeryüzünde Yemen, İran, Umman, Suriye, Bahreyn, Irak, Birleşik Arap Emirlikleri, İsrail, Kuveyt ve de Mısır (Sina çölü) ayrıca Türkiye, Azerbaycan, Ürdün, Ermenistan ve Suudi Arabistan'da (Vachon, 1952a; 1952b; Zuhair, 1988; Mullen ve Stockwell, 2002) mevcuttur.

2007 yılında Çınar ve Hani'de yürütülen bir çalışmada (Yağmur ve ark., 2007) *Androctonus crassicauda* tespit edilip listelemişlerdir. Aynı ekibin 2008 yılında yürüttükleri bir başka çalışmada (Yağmur ve ark., 2008) ise Diyarbakır'ın Ergani ilçesinde *Compsobuthus matthiesseni* türü kayıt altına alınmıştır. Bir başka grup (Kovařík ve ark., 2011) ise 2011'de Çınar, Çermik ve Ergani'de *Mesobuthus phillipsii* türünü tespit edilip kayıt altına almıştır.

Yine 2008'de yapılan bir çalışmada (Lourenço ve Cloudsley-Thompson, 2008) Diyarbakır ilinde akreplerden besinlerini elde eden kukumav *Athene noctua* için yeni vaka kayıt altına almışlardır. Kukumav peletlerinde mevcut akrep kalıntılarının incelenmesi sonucunda *Androctonus crassicauda* (Olivier, 1807), *Hottentotta judaicus* (Simon, 1872) ve *Leiurus quinquestriatus* (Ehrenberg, 1828) üç ayrı türün var olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Yeryüzündeki akreplerden en zehirlilerinden olarak bilinen *Androctonus crassicauda*, ülkemizde ve de Orta Asya ülkelerinde tıbbi olarak oldukça önemlidir (Radmanesh, 1990; İsmail ve ark., 1994; Crucitti, 1998; Demirsoy ve ark., 2001; Ozkan ve ark., 2006b). *A. Crassicauda* türü ülkemizde genel olarak Güney Doğu Anadolu bölgesinde görülürken, Doğu Anadolu bölgesinin birkaç şehirlerinde bu türe rastlanır (Demirsoy ve ark., 2001; Crucitti, 2003; Özkan ve Karaer, 2003).

2.1.Genel Bilgiler

Akrepler, kuru kara canlılarıdır ancak neme de ihtiyaç duyarlar (Wright, 1990). Savanlardan karla kaplı dağlara kadar çok çeşitli habitatlarda yaşarlar (Petricevich, 2010). Akrepler sıcak ve dondurucu havalarda, kurak ve çöl koşullarında yiyecek olmadan da aylarca yaşayabilirler (Bawaskar, 2012). Ayrıca akreplerin deniz kıyılarında, yüksek dağlardan 5.500 metreye veya 18.000 fit yüksekliğe kadar, en kurak çöllerden tropikal yağmur ormanlarına, bir ağacın 40 metre veya 130 fit yukarısından bir mağarada yerin 800 metre veya 20.000 fit altına kadar olan alanlarda yaşadıkları bilinmektedir. Türlerin çoğu yuvalarının 1 metre yakınında kalır ve bazıları yaşamlarının %97'sini yuvalarında geçirebilir. Bazı türler yemeksiz bir yıl kadar uzun durabilir, bazıları ise susuz sonsuza kadar yaşayabilir ve ihtiyaç duydukları tüm nemi avlarından alır (Polis and Clarkson, 2020).

Akrepler genellikle gündüzleri saklanır, geceleri beslenip çiftleşirken aktif hale gelirler. Çoğu tür taşların, kütüklerin, tahtaların, çöplerin ve düşen ağaçların ve direklerin kabukları altında saklanır. Akrepler binalara girdiğinde, bunun nedeni çoğu zaman dış ortamlarının bir şekilde bozulmuş olmasıdır. Yeni evler, inşaat çalışmaları doğal yaşam alanlarını tahrip ettiği için akrep akını yaşayabilir. Akrepler ayrıca av veya barınak aramak için harabe yapılara girebilirler. İlkbahar sonu ve yazın başındaki yağmurlar genellikle akreplerin daha kuru yaşam alanları aramasına neden olur. Bir yapının dışındaki çatlaklar ve yarıklar, akreplerin binalara kolay erişimini sağlayabilir. Akrepler genellikle kışın evlere girmezler çünkü soğuk hava onları halsizleştirir. Kışın evin içinde bulunanlar muhtemelen hiç ayrılmayan yaz ziyaretçileridir (Wright, 1990).

Akrep zehiri, mukopolisakkaritler, hyaluronidaz, fosfolipaz, serotonin, histamin, enzim inhibitörleri ve toksinlerin, özellikle Na^+ , K^+ ve diğer iyon kanallarının işlevini etkileyen nörotoksinlerin karmaşık bir karışımıdır ve fizyolojik veya farmakolojik araştırmalarda araştırma aracı olarak kullanılır. Akrep zehrinin sağıtılan özellikleri arasında antikanser, antimikrobiyal, anti epileptik, analjezik, anti malaryal, böcek ilacı ve böcek öldürücü aktiviteler bulunur. Ayrıca kardiyovasküler etkileri ve otoimmün hastalıkları düzenlemede kullanılabilir (Joseph ve George, 2012). Akrepler UV ışığa maruz kaldığında floresan gibi parlama özelliği göstermektedir. Bu şekilde parlamalarının sebebi akreplerin dünyaya geldiklerinden sonra kutikularının içerisinde 4-metil-7-hidroksi-kumarin birikimi olayının olmasıdır. Yeni doğan akreplerde bu durum görülmez (Frost ve ark., 2001; Yağmur, 2011).

2.2.Akreplerin Morfolojik Özellikleri

Akrepler 13 ila 220 mm uzunluğunda eklembacaklılardır; dış görünüşleri sebebiyle kolay bir şekilde tanınırlar (Özkan, 2003). Akrep vücudu önden arkaya doğru prosoma, mezozoma ve metasoma olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır. Mezozoma ve metasoma birlikte karnı (opistosomayı) oluşturur (San Diego Zoo Animals & Plants, 2021).



Şekil 2.1. Örnekleme bölgelerimizden topladığımız *Mesobuthus phillipsii* türüne ait bir dişi dorsalden görüntüsü



Şekil 2.2. Örnekleme bölgelerimizden topladığımız *Mesobuthus phillipsii* türüne ait bir dişi akrebin ventralden görüntüsü

2.2.1. Prosoma (cephalothorax)

Akrep vücuduna ait kısımlardan olup cephalothorax diye isimlendirilen yapı prosoma olarak da bilinmektedir. Baş ve gövdenin bir araya gelmesiyle oluşan cephalothoraxta segment bulunmamaktadır. Üst kısmı karapaks adlı sert bir tabaka ile kaplıdır (Özkan ve Karaer, 2004). Karapaksın ön kısmında ve ortada yer alan median göz olarak adlandırılan bir çift göz bulunurken, yan tarafında ise türlere özgü değişiklik gösteren 2-5 çift nokta şeklinde lateral göz bulunur (Yeşilyurt, 2005).



Şekil 2.3. *Hotonatte saulcyi* türünde cephalothoraxın dorsalden görüntüsü

Akrelerin prosomal uzantıları; birer çift chelicera ve kıskaç benzeri pedipalp ve dört çift yürüyen bacadır (Mullen ve Sissom, 2019).

2.2.2. Pedipalp

Akreler, cephalothoraxın ön tarafından yanlara doğru uzanan bir çift pedipalpe sahiptirler. İlk çift ayak gibi görünen pedipalpler akrep vücudunda bulunan bütün ekstremitelerin en büyük ve kalın olanıdır. Akreler avlarını yakalamak, yaralayıp, ezmek amacıyla pedipalplerini kullanırlar. Pedipalplerin yüzeyinde havadan gelen titreşimleri algılamalarını sağlayan tüyler bulunmaktadır. Bu tüyler trichobothrium olarak isimlendirilen duyuşal tüylerdir. Pedipalpler coxa, femur, trochanter, tibia, patella ve tarsus olarak bilinen beş segmentten oluşmaktadır. İnsanlardaki ellerle analog organ olan pedipalpler kıskaçlı, dördüncü ve beşinci segmentlerinin birleşip oluşturduğu chela isimli önemli bir yapı içermektedir (Özkan, 2009). Chela, alt tarafta hareketsiz olan tibia ve üst tarafta hareketli olan tarsus isimli segmentlerden oluşmuştur. Kıskaç şekilleri türlere göre farklılık gösterirken, erkek akrelerin pedipalplerinin dişi akrelerin pedipalplerinden daha ince olduğu bilinmektedir (Yeşilyurt, 2005).



Şekil 2.4. *Hotonetta saulcyi* türünde pedipalpler ve üzerinde bulunan titreşime duyarlı trichobothrium adlı tüyler

2.2.3. Chelicera

Prosomada bulunan altı segmentin ilk bölümünden özelleşmiş chelicera, kısa ve benzeri formda olup yiyecekleri çiğnemeye yardım eder (Pocock, 1990). Chelicera aileler ve bazı türlere göre özelleşmiştir (Levy ve Amitai, 1980). Coxa, tarsus ve tibia olarak bilinen üç segmentin oluşturduğu, pençe tırnaklı çeneler şeklindedir. Bu yapıda bulunan son iki segment (tarsus ve tibia) eklemlili olup hareket kabiliyetine sahip olan (tarsus), eklemsiz ve hareketsiz olan (tibia) kısa ve bir makas oluşturacak şekilde birleşmiştir. Karapaks sınırı ile kaplanmış olan bu yapının iç kısmında dikenimsi kıllar (seta) bulunur. Diş benzeri olan setalar yakalamada rol alır. Chelicera av hayvanlarını tutma işlevi dışında, akrelerin birbirine sürtüp ses çıkarma amacıyla da kullandığı bir yapı olup içerdiği dişler akrelerin sınıflandırılmasında görev alır (Özkan ve Karaer, 2004).



Şekil 2.5. *Mesobuthus mesopotamicus* türünde prosomadan köken alan keliserlerin görüntüsü

2.2.4. Gözler

Akrep vücudunda, ışık ve kontrastı algılamak için kullanılan cephalothoraxın dorsal tarafında median olarak yerleşmiş 2 zayıf duyarlı basit göz; 2-5 tane daha duyarlı, hareket ve ışık yönünü algılamak için kullanılan cephalothoraxa yanıl olarak yerleştirilmiş göz kümeleri bulunur (Hurdstrom, 2012). Uzun süre karanlık olan ortamda median gözler yan gözlere oranla daha az dayanıklıdır (Machan, 1968).



Şekil 2.6. Akrelerde bulunan cephalothoraxın dorsoline yerleşik olan median gözler (Yağmur, 2011)



Şekil 2.7. Akrelerde 2-5 küme şeklinde bulunan yanıl gözler (Yağmur, 2011)

2.2.5. Bacaklar

Üç ile altıncı segmentlerin arasında bulunan her bir segmentten iki çift bacak çıkar. Bacaklar, yedi adet segmentten oluşmuştur. Bunlar vücuttan dışarı doğru; coxa, trochanter, femur ve patella, tibia, basitarsus ve tarsus segmentleridir. Bacaklar yürürken yeri kavramaya yarayan tarsal tırnaklarla son bulur (Polis, 1990). Cephalothoraxın karın kısmında ilk ve ardından gelen ikinci coxa'da kitin içeren plak benzeri yapılar ve salgı bezleri bulunur. Bu yapıların sindirimde görev aldıkları tahmin edilmektedir (Özkan ve Karaer, 2004). Hareket halindeki avın neden olduğu yer titreşimleri, hem akrep bacaklarındaki yarık benzeri tarsal duyu organları hem de titreşime duyarlı tarsal kıllar tarafından algılanır (Pocock, 1990).



Şekil 2.8. *Hotonetta saulcyi* türünün dorsalden görüntüsü, bacaklar ve bacaklarda bulunan titreşime duyarlı kıllar

2.2.6. Genital kapakçık

Mesosomanın ilk segmenti dar ve küçük sternitten oluşmuştur. Küçük olan bu sternitin ortasında, ortası yarılmış bir kapak vardır ve bu kapak genital operkulum olarak isimlendirilmiştir (Yeşilyurt, 2011). Genital kapakçığın alt kısmında sadece dişi akrelerde bulunan, dışarı doğru açılan bir genital delik mevcuttur. Genital kapakçık sadece farklı türlerde değil aynı türün dişi ve erkek bireylerinde de mevcuttur. Dişi akrelerde iki kapakçık orta çizgide birleşirken erkek akrelerde genital kapakçık ekseriyetle kısmen yahut tamamıyla ayrılmıştır. Erkek akrelerdeki konik çiftleşme aygıtı olarak adlandırılan yapı sternitin alt bölümündeki genital açıklıkta yer alır (Özkan, 2009).



Şekil 2.9. Akrep vücudunun ventralden görünümü, genital kapakçığın yeri ve konumu

2.2.7. Pectens (tarak organ)

Akrelerde, bir çift tarak organ mesosomanın karın kısmına yerleşiktir. Akrelerin birincil duyu organı olarak bilinen bu yapıların her biri segmentli ve esnek

bir yapıdadır (Saric ve Tomic, 2016). Tarak organda küçük veya daha büyük dişler bulunur. Bu dişlerin sayısı ve yapısında, tarak organların uzunluk ve genişlik şartlarında filogenetik farklılıklar vardır (Dunlop ve ark., 2008b). Akreplere özgü olup tarağa benzediği için bu adı alan organdaki diş sayısı, dişi ve erkeklerde farklıdır (Öcal ve ark., 2018). Erkek akreplerde, tarak organlar daha uzun ve daha fazla dişe sahiptir. Akrepler olgunlaştıkça tarak organın boyutu ve diş sayısı artar. Tarak organların, lamelleri üzerinde reseptörler bulunur. Bunlar, kemoreseptör olarak eş seçimi ve kur yapmak için çiftleşmede, mekanoreseptör olarak ise muhtemelen akrebi alt tabakadaki engeller hakkında bilgilendirip avlanmasında rol alır (Farley, 2011).

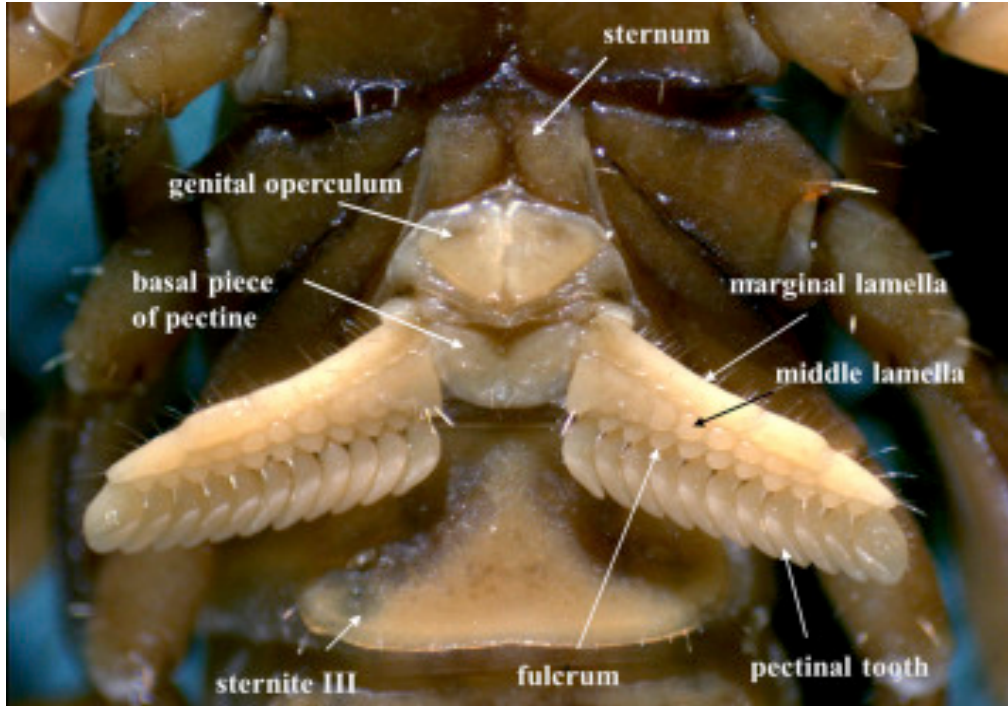


Şekil 2.10. Örneklerimizden *Androctonus crassicauda* türünde tarak organının yeri ve konumu

2.2.8. Sternum

Akrep sternumu, ventralde bacakların üçüncü ve dördüncü coxaları arasında bulunur (Dunlop ve Webster, 1999). Düzensiz beşgen şeklinde yapılandırılan sternumun arka tarafı genital operkulumun ön kısmı ile sınırlanmıştır. Silurien döneminden beri bilinen bütün akrep türlerinde sternum mevcuttur. Sternumun şekli akrep familyalarının tanımlanmasında önemli role sahiptir (Soleglad ve Fet, 2003). Buthidae ailesine dâhil tüm akreplerin sternumu tepesi kesik üçgen şeklini almışken,

Scorpionidae ve Chactidae aileleri aşağı yukarı paralel tarafları olan belirgin bir beşgen sternuma sahiptir (Petrunkevitch, 1916).



Şekil 2.11. Akrelerde genital operculum, sternum, tarak organların konumu ve diğer yapılar (Mullen ve Sissom, 2019)

2.2.9. Abdomen (opisthosoma)

Opisthosoma orijinal olarak 12 segment ve bir terminal telsondan oluşmuştur. Tipik olarak dorsal bir dizi plaka (tergit) ile ventral olarak başka bir plaka dizisi (sternit) ile kaplanmıştır (Shultz, 2021). Opisthosoma, mezozoma (preabdomen) ve daha ince, kuyruk benzeri metasoma (postabdomen) olarak bölünmüştür. Metasomun arka ucunda telson adı verilen bir yapı bulunur (Mullen ve Sissom, 2019).

Cephalothorax'a genişliği boyunca bağlanmış olan preabdomen yedi geniş halka segmentten oluşmuştur. Pectenleri taşıyan göğüs kemiği ile cephalothorax arasındaki ilk segmentin sterniti hareketli bir kapakla (genital operculum) kaplıdır. İkinci ve küçük abdominal sternit üzerinde bir çift tarak benzeri (pectens) uzantıya sahiptir. Sonuncu sternal plakadan önce gelen dört sternal plakanın her birinde bir çift solunum deliği (stigma) bulunur (Pocock, 1990). Postabdomen olarak bilinen akrebin karnının

ince ve zayıflatılmış arka kısmı, beş bölüm ve zehir bezi olarak özelleşmiş bir telsondan oluşur (American Geosciences, 2018). Beşinci metasoma segmenti üzerine anüs açıklığı, iğne ve zehir bezlerini içeren telson adı verilen kısımlar yerleşmiştir. Telsonda vezikül olarak isimlendirilen kısım, bir çift zehir bezine sahiptir. Zehir bezi, dikenin uç kısmına yakın bir bölgeden bir delik aracılığıyla dışarı açılır (Yeşilyurt, 2011).

Zehirli iğneyi taşıyan kuyruk benzeri metasom, savunma ve saldırı esnasında kullanılır (Meijden ve ark., 2013). Akrep vücudu istirahat durumundayken arka metazomal segmentlerinin ventral yüzeyi havaya doğru bakar (Fet ve ark., 2002). Akrepler, zehirlerini avcılara karşı savunma ve avlarını hareketsiz hale getirmek amacıyla kullanırlar. Türler arasında iğnenin savunma amaçlı kullanımında büyük farklılıklar vardır. Akrep zehri tatsız, şeffaf bir sıvıdır ve kimyasal reaksiyonlarda asidik özellik gösterir (Meijden ve ark., 2013). Buthidae ailesinden olmayan akreplerin çoğunda, örneğin Scorpionidae familyası metasom kısalmış, zehrin rolü ve gücü azalmıştır (Fet ve ark., 2002).

Akrep zehirlenmesi ağrı, terleme, ateş ve hipertansiyon gibi çeşitli semptomlarla belirlir. Daha şiddetli vakalarda, bu semptomları akciğerde ödem ve ölümcül olabilen miyokardiyal hasar izler (Jalali ve ark, 2011). Zehirli bir akrep ile zehirli olmayan bir akrep tanımlaması, morfolojisi bilinerek tespit edilebilir. Örneğin, zehirli olan akreplerin kuyrukları kalın ve kısaçları incedir ve bu akrepler karakteristik olarak açık renklidir (sarı). Zehirli olmayan akrepler ise ince kuyruklu ve geniş kısaçlı olup koyu renklidir (Urteaga and Possani, 2016).



Şekil 2.12. *Hotonetta saulcyi* türünde kuyruğun dorsalden görüntüsü ve telsonun konumu



Şekil.2.13. *Hotonetta saulcyi* türünde kuyruğun ventralden görüntüsü ve telson

Türkiye'de akrep ve akrep sokması vakaları sık görülmektedir. Bunun sebepleri; coğrafi konum, iklim ve sosyoekonomik özelliklerdir (Özkan ve ark, 2008). Akrep sokmalarının yaklaşık %94'ü, özellikle kırsal kesimdeki evlerde gerçekleşir. Sokmaların tesiri, akrebin doğum dozuna, mevsime ve kurbanın yaşına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Antivenom tedavisi ve yardımcı tedaviler sayesinde akrep sokmalarının etkileri önemli miktarda azaltabilmektedir. Akrepler tarafından en çok yetişkin erkekler sokulur. Ayrıca çocuklarda hem ölüm oranı erişkinlere oranla yüksekken, zehirlenmeler de daha şiddetli seyreder (Al ve ark., 2009).

2.3. Akreplerin Biyolojisi

2.3.1. Sindirim sistemi

Akreplerin beslenme kanalı, vücudun ön kısmından arka ucuna kadar uzanan nispeten tek düze, düz bir tüp şeklindedir. Ağız öncesi boşluk; ön, orta ve arka bağırsak olarak dört farklı bölgeye ayrılır. Ağız, yutağa açılır. Yutak, ağzın eğik olarak altına yerleştirilmiş bir yapıdır ve çok sayıda kas içerir. Bu sebeple yutak, sıvı gıdayı emmek için güçlü bir organ görevi görür. Yutağı, sinir halkasından geçen ve orta bağırsağa açılan küçük, dar ve hassas bir tüp biçiminde olan yemek borusu izler. Orta bağırsak, iki sindirim bezi ile mide ve bağırsak olarak ayrılır. Bağırsak, beslenme kanalının diyaframdan vücudun son kısmına kadar uzanan ve arka bağırsağa geçtiği en uzun kısmıdır. Akrepler, pedipalp ve ilk iki bacağıyla avın üzerine bastırarak avın bütün vücut sıvısını ağız öncesi boşluğa sıkıştırır, sıvı yutak içine emilir ve ardından yemek borusu ve mideye sürülür (Shah, R. 2016). Sindirim sistemi, beşinci metasomal segmentin ön tarafında bulunan anal bir delikle son bulur (Aytaç, 1992; Özkan, 2009).

2.3.2. Boşaltım sistemi

Akreplerde boşaltım sistemi, coxa bezleri, malphigi tüpleri, hepatopankreas ve nefrositlerden oluşmuştur. Malpighi tüpleri, preabdominal ve postabdominal birleştiği bölgeden çıkan iki çift olarak özelleşmiştir. Bu tübüller, köken olarak endodermaldir ve öne doğru yönelmişlerdir. Atıkları kandan uzaklaştıran ince duvarlara sahiptirler.

Prosomanın beşinci segmentinde ve üçüncü çift yürüyen bacağın tabanlarına yakın yerleştirilmiş bir çift koksallı bez vardır. Her bir koksallı bez, büyük bir boşaltım kesesi veya kesesi çok sayıda kıvrımlı bir tüpten oluşur. Labirent şeklinde ve sonuna doğru genişleyerek şişmiş bir mesane veya rezervuar oluşturur. Mesane beşinci yürüme bacağının arka yüzündeki boşaltım gözenegiyile dışarıya doğru açılır. Kandan atılan azotlu atıkları toplayıp, bunları boşaltım gözeneginden koksallı bezinin kesesi geçirir. Hepatopankreas boşaltım organı görevi de görür. Pavlovsky, akrep gövdesine enjekte edilmiş amonyak karmin partiküllerinin hepatopankreas hücreleri aracılığıyla toplandığını bildirirken, Pearson hepatopankreasın fermente hücrelerinin de boşaltım atıklarını topladığını ifade etmektedir. Böylelikle hepatopankreas boşaltıma da yardım eder. Özel boşaltım yapıları olan büyük nefrositler ve lenfatik organlar, mezozomda vücut duvarının altına yerleşiktirler. Bu yapıların, işlevi bakımından fagositik olduğu hem de boşaltımda görev aldıkları düşünülmektedir (Shah, R. 2016).

2.3.3. Dolaşım sistemi

Arachnida sınıfına dahil en ileri dolaşım sistemine sahip eklembacaklılar olan akrelerin dolaşım sistemi; kalp, kan damarları ve sinüslerden oluşmuştur. Akrelerde kalp, dorsal olarak mezozomun uzunluğu boyunca uzanır. Akrelerin kanı renkli değildir. Lenf sıvısı, yoğun granüllü yuvarlak kan hücreleriyle birlikte granülsüz, merkezi olmayan çekirdekli akyuvarları da içermektedir. Bütün atar damarlar, damar boşluğunda (vena lakünü) sonlanır (Yeşilyurt, 2005).

İç organlarda oksijeni giderilmiş kan, ventral sinüste toplanır. Ventral sinüste kan, kitap-akciğerlere geçer ve daha sonra lamellere girerek oksijenlenir. Kitap-akciğerlerden oksijenli kan, kalbe ostia yoluyla girmek için dört çift pulmoner ven aracılığıyla perikardiyal sinüse gönderilir (Shah, R. 2016).

2.3.4. Sinir sistemi

Merkezi sinir sistemi, beyin ve ventral sinir kordonundan oluşmuştur. Yemek borusunu çevreleyen iki büyük gangliyon beyni oluşturur. Optik bilgiyi işleyen üst

gangliyonun üst lobu (protocerebrum), karmaşık davranışların kaynağıdır. Alt lob (tritocerebrum) ise temelde vücudun normal görevlerini kontrol eder. Hareket, her iki gangliyon tarafından kontrol edilir. Akreplerin sinir kordonu, lif çiftleriyle birbirine bağlanmış yedi gangliyondan oluşur (Shah, R. 2016).

2.3.5. Solunum sistemi

Akrelerde solunum organı kitap-akciğerlerdir. Kitap-akciğerleri, akrep vücudunda dördüncü ila yedinci opistosomal segmentlerin ventral tarafında çiftler halinde bulunur ve stigma yoluyla dışarı açılır. Akciğerlerin ana solunum elemanı hemolenf, sinüsten atriya çıkıntı yapan çok sayıda bitişik yaprak benzeri lamelden meydana gelmiştir. Bu lameller düz, çift taraflı tabakalar şeklinde olup gaz değişimi için ince, kütiküler epitel yapısındadır. Kitap-akciğerleri, akrep aileleri arasında yapı ve özellikler açısından farklılık göstermektedir (Kamenz ve ark., 2005).

2.3.6. Salgı sistemi

Akrelerde salgı sistemi; lenfoid, coxal ve lenfatik bezlerden oluşmuştur. Akreplerin coxal bezleri, bacaklarının üçüncü parçasının vücutla birleştiği kısma yerleşiktir. (Çağlar, 1957; Aytaç, 1992; Özkan, 1992, Özkan, 2009).

2.3.7. Lenfatik bezler

Yarım halka, tam halka ve küçük oval biçimlerde gözlemlenir. Lenfoid bezler bir çifttir ve iki tane keseden oluşmuşlardır. Öndeki kısımlarıyla diyaframa bağlı olan bu bezler, vücut boşluğunda serbest bir şekilde sallanır. Lenfoid ve lenfatik bezlerin salgıladıkları salgılar, bakterileri etkisiz hale getirip, akrep vücudunda var olan yabancı maddeleri soğurur (Çağlar,1957; Aytaç, 1992; Özkan, 1992; Demirsoy ve ark., 2001; Özkan ve Karaer, 2004; Wirkner ve Prendini, 2007; Özkan, 2009).

2.3.8. Görme organları

Akrelerin iki tür görme organı vardır. Bunlar; orta ve yan gözlerdir. Ortanca gözler, karapaks üzerine olarak yerleştirilmiş, dışbükey lenslere sahip tek bir çift basit göz şeklindedir. Yan gözler ise karapaksın yan her iki ön tarafına yerleşiktir. Akrelerin orta ve yan gözleri yapısal olarak farklılık gösterir (Loria ve Prendini, 2014). Akrep vücudunun her iki tarafında 3 yan göz bulunur. Orta gözler, akrelerin ışığı ve kontrastı tespit etmesinde görev alırken, 2-5 göz kümesi şeklinde bulunan yan gözler hareketi ve ışık yönünü tespit eder (Hurdstrom, 2012).

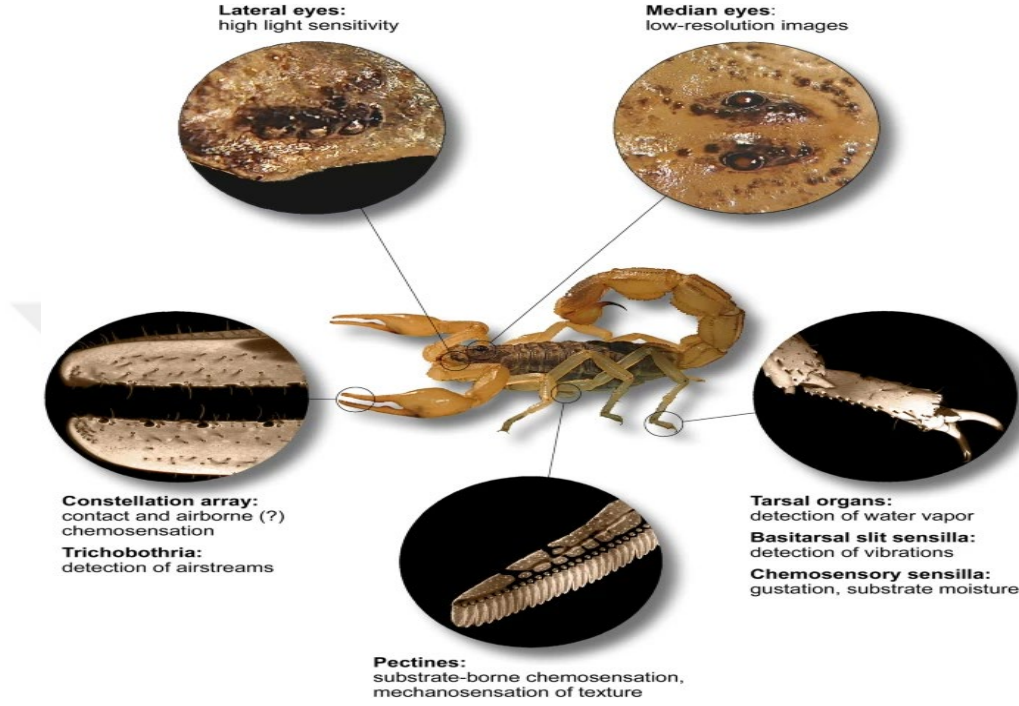
2.3.9. Genital organlar

Akreler ayrı eşeylidir. Erkeklerde bir çift testis mevcuttur. Testislerin sperm kanallarının birleştiği için tek bir genital açıklığa sahiptirler (Çağlar, 1957). Dişi üreme sistemi, kısa bir atriyum ile iki taraflı olarak simetriktir ve bir çift yumurta kanalı (doğum kanalı) mevcuttur (Warburg, 2010). Dişi akrelerin eşey organı, parçalanmamış ağ biçimindedir. (Çağlar, 1957; Aytaç, 1992; Özkan, 1992; Demirsoy ve ark., 2001; Özkan ve Karaer, 2004; Özkan, 2009).

2.3.10. Duyu sistemleri

Akreler, onların yer ve yön bulma özellikleriyle ilişkilendirilebilecek çok sayıda uyararı algılayan etkileyici bir duyu sistemine sahiptir. Özellikle pedipalpler olmak üzere vücudun her tarafına dağılmış mekanik duyusal kılları veya trikobotriayı içerir. Duyusal kıllar ve trikobotriya hava akımlarına tepki verir ve yönsel duyarlılığa sahiptir (Hoffmann 1967; Linsenmair 1968, 1972; Fleissner 1977a, b; Krapf 1987; Meßlinger 1987; Fleissner ve Fleissner 2001a). Akreler, binlerce kemosensörle süslenmiştir ve aynı zamanda bir mekanik duyusal işlevi yerine getiren özel kemosensör uzantı çiftleri olarak pektinlere sahiptir (Cloudsley-Thompson 1955; Foelix ve MüllerVorholt 1983; Brownell 1989; Gaffin ve Brownell 1997; Wolf 2008, 2017; Knowlton ve Gaffin 2011). Akrelerin dorsal bir çift orta gözleri ve ön kabuğun her iki yanında 2-5 yanal gözleri de duyu organı görevindedir (Prévost ve Stemme,

2020). Oküler görmenin ötesinde, akrelerin kuyruklarında retinal olmayan otoreseptörler de mevcuttur (Zwicky 1968, 1970a, b; Rao ve Rao 1973) ve bazılarının ultraviyole (UV) ışığını toplamak ve yükseltmek için kullanılabilecekleri varsayılmıştır (Gaffin ve ark. 2012).



Şekil 2.14. Akrelerde bulunan birincil duyu organları ve fonksiyonel özellikleri (Prévost ve Stemme, 2020)

2.4. Yaşama Biçimleri

2.4.1. Habitatları

Akreler ılık ve nemli yerlerde yaşarlar. Ekvatora doğru gidildikçe vücut büyüklükleri gibi özelliklerinde artma olduğu görülmektedir (Özcel ve Daldal, 1997; Demirsoy ve ark., 2001; Özkan, 2009). Ağaçlardaki yarıklarda, taş altlarında ve ağaçların kabuk kısmında bulunan akreler; nemli ile ılık alanları seçtiklerinden dolayı daha çok palmye, muz ve şeker kamışı ve benzeri bitkilerin diplerinde bulunurlar (Yaman, 1996; Özkan ve Yaman, 2004; Özkan ve Karaer, 2007). Toprak, oyuk ya da yarıklarda yaşamını sürdüren yer akreleri, çok fazla kurak alanlarda yaşamayı seçerler ve yerin derinliklerine ulaşmaya çalışırlar. Derinlere ulaşma amaçları nemli

alanlar aramaktır. Yerden 812 m derinlikte *Alacran tartarus* türü görülmüştür (Özkan ve Yaman, 2004).



Şekil 2.15. Doğal yaşam alanlarına benzer alan oluşturup muhafaza edilen örnekler

2.4.2. Beslenmeleri ve avlanmaları

Akrepler vücutları için gerekli besin maddelerinin alımını örümcekler, kırkayaklar, böcekler ve diğer akrepleri yiyerek gerçekleştirirler. Görmeleri zayıf olduğu için avlarını takip etmez ve kovalamazlar, avlarını beklerler. Avını kapmak, ezmek ve ağzına çekmek amacıyla kısıkaçlarını kullanırlar. Akrepler, avlarının vücut sıvısını yutarlar. Beslenmeyi kolaylaştırmak amacıyla büyük avlarını sokmak suretiyle sersemletirler. Akrepler, neredeyse iki yıl boyunca yiyecek ve su olmadan hayatta kalabilirler. Hayatta kalma süresi, tür ve gelişim evresine bağlı olarak değişir (Wright, 1990). Büyük hayvanları ve insanları beslenmek için olmayıp, gelişigüzel temas edilince ya da üzerlerine basılınca, kendilerinin tehlikede olduğunu sezince sokarlar. Geceleri ve sıcakta, daha aktif oldukları için daha çok sokarlar (Özkan ve Karaer, 2007).



Şekil 2.16. Çalışma alanlarından toplanan akrepler ve besin maddeleri

2.4.3. Üremeleri

2.4.3.1. Çiftleşmeleri

Akrelerde kur yapma ve sperm transferi, davranışın farklı yönlerini içeren çok karmaşık bir süreçtir (Lourenço, 2000). Erkek akrepler, ilkbaharın belirli vakitlerinde dişi akrepleri arayıp döllemeye çalışır. Erkek akreplerin spermleri bir kesede oluşur, spermleri oluşturan kese eşey deliğinden çıkmış haldedir (Wolfgang, 1971; Bullington, 1996; Lourenço, 2000b; Özkan, 2009).



Şekil 2.17. Döllenmeden önce akrelerde kur davranışı (Çolak, 2014)

Erkek akrep kısıkaçlarıyla spermelerini alır, dişiye gördüğünde onu yakalayıp, sperm kesesini dişinin eşey deliğine yaklaştırır. Bundan sonra çabucak kaçır, eğer kaçmazsa dişi erkek akrebi parçalayıp öldürür (Bücherl, 1971; Wolfgang, 1971; Bullington, 1996; Yaman, 1996; Lourenço, 2000b; Özkan, 2009). Akrelerin üremesiyle alakalı bir başka düşünce daha vardır. Bu görüş; üreme sürecinin bu kısmı, erkeğin önce dişiye yaklaştığı sonra kısıkaçlarını kavradığı klasik “*promenade à deux*” olarak özetlenebilir. Ardından bir dans gerçekleşir. Bu süreç, spermatoforun fırlatılması hazırlanana ve üzerine spermatoforun yerleştirileceği uygun bir substrat bulunana kadar sürer. Bir sonraki aşamada erkek, dişinin genital açıklığını spermatoforun üzerine yerleştirip spermi almasını sağlar. Sperm transferi tamamlandıktan sonra partnerler ayrılır (Lourenço, 2000).



Şekil 2.18. Erkek ve dişi akrelerin çiftleşmeden evvel birbirlerini kavramaları davranışı Lourenço, 2000b)

Çiftleşmelerin genel olarak gece, yeni ay veya ayın olmadığı dönemlerde gerçekleştiği ifade edilmiştir. Dişi akrepler, yeni doğum yapmışken tekrar çiftleşebilir, erkek akreplerde de çok sayıda çiftleşme yeteneği vardır. Bu sebeple erkek akrepler yeni sperm keseciğini kısa zamanda oluşturabilirler (Polis ve Farley, 1979).

2.4.3.2. Gebelikleri ve embriyonik gelişimleri

Dişi akrepler, vücutlarında bulunan spermleri depolama özelliğine sahiptirler. Böylelikle bazı akrep türleri tek çiftleşmede birkaç doğum yapabilirler. Embriyolar, döllenmiş yumurtalar içerisinde dişinin kuluçka odasında gelişimini devam ettirirler. Akreplerde embriyonik gelişim iki şekilde gerçekleşir. Bunlardan ilki olan apoikogenikal gelişimde kese ve ovum mevcuttur ve yavru doğumu kapalı bir zar içinde meydana gelir. İkincisi olan katoikogenikal gelişimde ise kese yoktur, yavru doğumu zarsız bir şekilde meydana gelir (Bullington, 1996; Lourenço ve Cuellar, 1999; Lourenço, 2000b; Özkan ve Karaer, 2007; Özkan, 2009). Akreplerde gebelik hayli uzundur. Bir yıldan daha uzun süren gebelikler olduğu gibi birkaç ay süren gebeliklerde görülebilmektedir (Çağlar, 1957; Bullington, 1996; Lourenço, 2000b;

Özkan, 2009). Akreplerdeki gebelik, bazı türlerde bir yıldan fazla sürebilir (Polis, 1990).

2.4.3.3. Doğumları

Akrelerin birçok türünde doğum süreci benzer şekilde gerçekleşir. Ancak doğum işlemin süresi farklı olur. Doğumun başlamasından birkaç saat önce, dişi akrepler doğum pozisyonu olan ayağa kalkma duruşuna geçer (Lourenço, 2000b). Doğum pozisyonu genel olarak, vücut sonunda bulunan iki çift bacaklarının üstünde, vücudun ön tarafının bulunduğu zeminden mümkün olan en fazla yüksekliğe getirilmesi şeklindedir (Hjelle, 1974). Pedipalpler vücudun ilerisinde bükük bir şekildedir. Ön iki çift bacak ise serbest şekilde havadadır. Doğum pozisyonu, tüm doğum süreci boyunca korunur. Yavrular kapalı bir zarla doğarlar (Lourenço, 2000b) Dünyaya geldikten kısa bir süre sonra annelerinin katkısıyla veya kendi gayretleri ile bu zardan kurtulurlar. Zardan kurtulan yavrular dışının bacaklarına tırmanarak sırtına çıkarlar (Lourenço, 2000b; Özkan ve Karaer, 2007; Özkan, 2009).



Şekil 2.19. Anne sırtında bulunma dönemindeki yavru akrepler

2.4.3.4. Yavru gelişimi

Akrelerde, doğumdan sonra başlayıp erişkin evreye ulaşana kadar devam eden yavru gelişimi pro-juvenil ve juvenil olarak adlandırılan iki aşamaya ayrılabilir. Projuvenil evresi, doğum anından başlayıp ilk tüy dökümüne kadar devam eden aşamayı kapsar.

Bu aşama esnasında yavrular anne sırtındadır. Yavrular, bu aşamada beslenme ve sokma özelliğine sahip değildir. Bu süre türe bağlı olarak 5 ila 25 gün devam etmektedir (Lourenço, 2002). Yavrular, ilk gömlek değişimini tamamladıktan sonra juvenil olarak bilinirler. Pembe renkli görünen kabukları yenilenmiş bu evredeki akrelerin renkleri bir süre sonra grimsi kahverengine evrilir. Bu evrede de anne akrebin sırtındadırlar (Benton, 1991; Bullington, 1996; Yaman, 1996; Lourenço, 2000b; Özkan ve Karaer, 2007).

2.4.3.5. Gömlek değişimi

Yavrular dişi akrebin sırtından indikten sonra yaklaşık 6 ya da 7 ay anneleriyle gezinirler. Akrepler çoğunlukla 1 ya da 3 yıl süreyle eşeyssel erginliğe erişirler; erginliği de 1-3 yıl kadar yaşamaktadırlar. Böylelikle hayatta kalmaları 2 ila 6 yıl arasında farklılık gösterdiği bilinmektedir. Akrepler, yaşam süreleri boyunca yaklaşık 6 ila 9 kadar gömlek değişimi gerçekleştirirler (Şekil 2.15). Akrep ölmelerinin büyük bir kısmı gömlek değişimleri sırasında gerçekleşmektedir (Demirsoy ve ark., 2001; Özkan ve Karaer, 2007).



Şekil 2.20. Yuvasında henüz gömlek değiştirmiş olan bir akrebin görünümü (Çolak, 2014)

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı

Araştırmalarımızı sürdürdüğümüz il olan Diyarbakır 37°55' kuzey enlemi ve 40°19' doğu boylamı arasında, Mezopotamya'nın kuzeyinde Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin ise orta kısmında bulunmaktadır. Güneyinde Mardin, kuzeyinde Bingöl ve Elazığ, batısında Malatya, Adıyaman ve Şanlıurfa, doğusunda ise Muş ve Batman şehirleri yerleşiktir. Diyarbakır, Dicle Vadisi'nin 10 metre üzerinde, Karacadağ'ın bazaltla kaplı platosunun doğusu kısmında yer alan bir şehirdir. Diyarbakır'ın güneybatısı kısmında bulunan, bölgenin en yüksek dağı olan Karacadağ, şehir merkezine çok yakındır. Yüksekliği, 1975 metre ile Kolubaba doruğudur ve sönmüş bir volkanik dağdır. Karacadağ, aktif bir volkan olduğu dönemde püskürttüğü lavları sonucu bazalt bir plato oluşturmuş ve bu plato şehrin doğu yönünde Dicle Vadisi'ne kadar ulaşmıştır.

Diyarbakır, iklim ve habitat açısından akreplerin üreme, gelişme ve yaşaması için oldukça elverişlidir. Belli başlı zamanlarda Diyarbakır'da akrep sokmalarının nispeten yaygınlaşması ve bu vakaların bazı zamanlar ölümle de sonuçlanması nedeniyle, bu çalışmada akreplerin çok sık görüldüğü Diyarbakır ili araştırma bölgesi olarak seçilmiştir.



Şekil 3.1. Örneklem bölgelerimizden toplanan akrelerin birkaçı

3.1.1. İklimi

Diyarbakır'da hakim olan iklim, karasaldır. Yaz aylarında sıcaklık çok yüksek derecelere çıkıyorken, kış aylarında ise sıcaklık derecesi çok düşmez. Bunun ana sebebi Güneydoğu Toros Dağlarının oluşturduğu yayın kuzey kesimden gelen soğuk rüzgârları önlemesidir. En sıcak ayın sıcaklık ortalaması 31 derece iken en soğuk ayın ise aylık sıcaklık ortalaması en düşük 1,8 derecedir. Bugüne dek 46,2 derece ölçüm ile 21 Temmuz 1937 günü en sıcak gün, -24,2 derece ile ise 11 Ocak 1933 günü en soğuk gün olarak yaşandığı kayıt altına alınmıştır. Senelik 496 milimetre yağış alan il, aldığı yağışların %2 sini yaz aylarında almaktadır. Kuzeyinde bulunan dağların eteklerine doğru gidildikçe mevcut yağışlar artmaktadır. Güneydoğu Toros Dağlarının oluşturduğu yayın kuzey kısımdan esen soğuk rüzgârları engellemesi ve son zamanlarda Karakaya Barajı, Dicle Barajı, Atatürk barajı ve Kral Kızı Barajı'nın yapılması ile oluşan yapay göletlerin büyük buharlaşma yüzeyleri oluşmuştur. Bundan dolayı Diyarbakır Havzası'nda etkili olan kuru havanın nispi nem oranı artmıştır. Genel olarak Diyarbakır'ın iklim yapısı, akreler için oldukça uygundur.

3.1.2. Bitki örtüsü

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde hâkim doğal bitki örtüsü bozkırdır, Diyarbakır ilinde de bozkır iklimi hâkimdir. Bozkır ikliminin bitki örtüsü daha çok otsul bitkiler barındırır. Bu otsul bitkiler, ilkbahar mevsiminde kısa yeşerip kısa bir süre içerisinde çiçeklenir, ancak yağışların sona ermesiyle yaz mevsimine doğru kurumaya başlarlar. Bölgede nuluhan dağların bazı kısımları meşe ağaçlarından oluşan ormanlar ile kaplıdır. Bu ormanlıklar Diyarbakır şehrinin oluşturan yüzeyin yaklaşık onda birini bile bulmaz.

3.1.3. Akarsular

Kaynağı Elazığ ilinin sınırları içerisinde bulunan Dicle nehri Diyarbakır ilinin önemli akarsuyudur. Bu nehir, Diyarbakır ilinin bulunduğu lav sahanlığının doğu kısmına doğru eşit bir şekilde akmaktadır. Bu kısımda Dicle Nehri'nin vadi tabanı yaklaşık 600 metreye kadar iner ve Diyarbakır ilinin güney kısmına doğru 8 kilometrelik mesafede doğuya doğru yönelir. Öte yandan Diyarbakır'daki akarsuların neredeyse tümü Dicle Nehrine toplanır. Bunların haricinde ise Diyarbakır'ın kuzeybatı kısmında bulunan bir kısım akarsu ise Fırat Nehrine akar.

3.2. Arazi Çalışması

3.2.1. Örnekleme alanları ve topoğrafyası

Bu çalışmada örnekleme alanları olarak Diyarbakır ilinin Silvan, Kulp, Kocaköy, Lice, Hani, Dicle, Eğil, Çınar, Bismil, Çermik, Çüngüş, Ergani, Hazro, Bağlar, Kayapınar, Yenişehir, Sur ilçeleri baz alınmıştır (Harita1), bu alanların Koordinatları çizelge 3.1'de verilmiştir. Örnekleme alanlarında çalışmalarımız Haziran 2020 – Mayıs 2021 tarihleri arasında arazi çalışmaları şeklinde yürütülmüştür.

Diyarbakır il nüfusu 2.230.231'dir (2020 sonu). İlin yüzölçümü 15.168 kilometre karedir. Diyarbakır ilinde kilometre kare başına 118 kişi düşmektedir. Nüfus yoğunluğunun en çok olduğu ilçe olan Bağlardır. Diyarbakır'da senelik nüfus artışı %3,54 olmuştur. Nüfus artışının en çok olduğu ilçe %7,11 ile Kayapınar, en düşük ilçe ise %-4,76 ile Sur olmuştur. 2021 yılının Ağustos ayına ait olan TÜİK verilerine istinaden 19 ilçe ve bu ilçelere ait belediye vardır. Mevcut belediyelerin toplam 1.046 mahallesi bulunmaktadır (TÜİK, 2022).

Çizelge 3.1. Diyarbakır İlinin Yıllara Göre Nüfus Dağılımı (TÜİK, 2022).

İlçe	Nüfus (2019)	Nüfus (2020)	Fark	Nüfus Artışı (%)	Mahalle Sayısı	Alan (km2)	Yoğunluk
Bağlar	396.102	399.499	3.397	0,86	48	429	931
Bismil	118.250	118.605	355	0,3	122	1.679	71
Çermik	50.819	51.058	239	0,47	81	948	54
Çınar	75.640	76.798	1.158	1,53	100	1.934	40
Çüngüş	11.539	11.293	-246	-2,13	40	512	22
Dicle	37.673	37.534	-139	-0,37	47	738	51
Eğil	22.704	22.381	-323	-1,42	30	449	50
Ergani	132.463	134.497	2.034	1,54	102	1.510	89
Hani	32.675	33.048	373	1,14	26	436	76
Hazro	16.618	16.779	161	0,97	31	426	39
Kayapınar	381.414	400.905	19.491	5,11	34	480	835
Kocaköy	16.106	15.974	-132	-0,82	22	248	64
Kulp	35.357	35.449	92	0,26	58	1.560	23
Lice	25.222	25.027	-195	-0,77	70	982	25
Silvan	86.736	87.639	903	1,04	93	1.252	70
Sur	106.108	102.114	-3.994	-3,76	100	1.227	83
Yenişehir	210.927	214.831	3.904	1,85	42	358	600
TOPLAM	2.230.353	2.430.431	27.078	1,54	1.046	15.168	118

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin doğu yarısında Dicle Bölümü olarak bilinen Diyarbakır çevresi çeşitli jeomorfolojik bölümlerde oluşmaktadır. Kuzeyden kısmından güneyine kadar Güneydoğu Toros dağları ve bunların güneyinde bir sıra depresyon alanı ve kenar kıvrımları kuşağı mevcuttur. Merkez tarafında Diyarbakır havzası ve güneybatı kısmında ise Karacadağ platosu bulunmaktadır. Hidrografik olarak çalışma bölgesi iki farklı havzaya bölünmüştür.

Batıda Çermik ve Çüngüş çevresi Fırat havzası kapsamındayken, doğusundaki büyük alan ise Dicle havzasında yer alır. İklim bakımından araştırma alanında çeşitli

sıcaklık ve bunlara bağlı yağış değerleri görülmektedir. Güneydoğu Toroslar Dağları'nın güney yamaçlarındaki yerleşmelerde yaklaşık 800-1250 mm yağış kaydediliyorken, orta kesimlerde 450-600 milimetre ve Karacadağ volkanik kütlesi üzerinde ise 600-800 milimetre arasında yağış değerleri görüldüğü bilinmektedir. Bunun sonucu olarak çeşitli üniteler, çeşitli yapılar ve iklim koşulları, Diyarbakır'da farklı yaşam alanlarını oluşturmuştur (Durmuş, 2018).

Çalışma alanı Diyarbakır Havzası, Güneydoğu Toroslar ve Karacadağ'dan oluşan üç çeşitli bölgeyi kapsamaktadır. Bu yerleşmeler, nüfus ve sürdürülen iktisadi faaliyetlerin çeşitlilik gösterdiği alanlardır. Diyarbakır'ın batısında Malatya, Adıyaman ve Şanlıurfa, kuzeyinde Elazığ ve Bingöl, güneyinde Mardin, doğusunda ise Muş ve Batman şehirleri bulunmaktadır. Coğrafi açıdan batı kısmında Urfa platoları ve Karacadağ, doğu ve kuzey kısımlarında Güneydoğu Toroslar, güney kısmında ise Mardin-Midyat eşiğiyle etrafı sarmıştır. Diyarbakır şehri su bakımından Doğu ve Güneydoğu Anadolu için çok önemli iki havzada yer almaktadır. Fırat ve Dicle ırmakları ve bu ırmakların kollarıyla sulanan bölgeler, köy yerleşmeleri ve tarımsal faaliyetlerde de belirleyici temel unsurdur (Durmuş, 2018).

Diyarbakır havzasının doğusunun büyük bir bölümünü kaplayan Bismil ve çevresi morfolojik ve jeolojik havza ünitelerinde yer almıştır. Dicle Nehrine akan bazı yan kollar, Bismil Ovası ve Silvan Platosu üzerinde bulunan köylerin üniteleri oluşturmaktadır. Dicle Nehri Vadisi boyunca alüvyonlu topraklarca zengin bir kuşakta yer almakta ve sebze bahçeleri, mısır, pamuk gibi geniş bir yayılışa sahiptir. Bismil'in yaklaşık %95'i tarım arazisine elverişlidir ve bu araziler sulu tarımın yapıldığı arazilerdir. Bu arazilerde yetiştirilen en önemli ürünler ise; pamuk, ayçiçeği ve mısır gibi ürünlerdir. Sebze tarımında ise domates, patlıcan, biber, maydanoz yetiştirilirken; meyvecilik olarak kavun-karpuz yetiştiriciliği yapılmaktadır. Sulu tarımın dışında mevcut kuru tarım arazilerinde ise arpa, nohut, kırmızı mercimek ve buğday üretilmektedir. Üretilen ürünlerin Bismil ovasının bulunduğu bölgenin yukarına doğru çekilmesi doğal etmelerin (yeraltı suyunun az olması gibi) yanı sıra ovada yapılan ekimi ve iktisadi değeri yüksek olan ürünlerin seçilmesinden kaynaklanmaktadır. Mevcut yükselti basamağını kapsayan yerleşim yerleri şehrin güneydoğu tarafında

Batman iliyle sınır oluşturan Batman Çayı ve Dicle Nehri boyunca kurulmuştur (Durmuş, 2018).

Çınar ile bu ilçeye ait 22 köyü şehrin güneybatısında Karacadağ Platosuyla sınırlanmış havza yüzeyinde bulunur. Kuru tarım mevcut ekonomik faaliyettir. Mevcut yükselti basamağında merkez ilçe olan Sur ile bu ilçeye ait 26 köy yerleşiktir. Bahsi edilen kuşakta, kırsal nüfusun dağılışı incelenince Bismil ilçesi'nin kırsal nüfusunun %93'lük kısmı (46080 kişi) yükselti kuşağında ikamet etmektedir. Silvan İlçesi'nin kırsal nüfusunun %42'lik kısmı, Sur İlçesi'nin %31'lik kısmı, Çermik İlçesi'nin %7'lik ve Çınar İlçesi'nin %17'lik kısmı bu yükselti kuşağında ikamet etmektedir (Durmuş, 2018).



Şekil 3.2. Akrep örneklerinin toplandığı Diyarbakir ilçeleri haritası (Coğrafyaharita, 2015)

Çizelge.3.2. Akrep örneklerinin toplandığı Diyarbakır ilçelerinin koordinatları (TÜİK, 2022).

Örnekleme Bölgesi	Koordinatlar
Kulp	38°29'50" N 41°00'28" E
Silvan	38.08'11 N 41°01'39" E
Kocaköy	38°12'44" N 40°30'31" E
Lice	38°27'17" N 40°42'38" E
Hani	38°24'56" N 40°23'33" E
Dicle	38°02'08" N 40°04'00" E
Eğil	38°15'23" N 40°04'41" E
Çınar	37°43'45" N 40°25'06" E
Bismil	37°51'27" N 41°00'25" E
Çermik	38°08'09" N 39°46'44" E
Çüngüş	38°12'36" N 39°17'08" E
Ergani	38°16'03" N 39°45'17" E
Hazro	38°15'00" N 40°47'02" E
Bağlar	37°55'02" N 40°12'23" E
Kayapınar	37°58'53" N 40°09'04" E
Yenişehir	37°55'30" N 40°14'01" E
Sur	37°54'51" N 40°14'01" E

3.2.2. Örnekleme yöntemi

Akrepler, her ay düzenli olarak örnekleme alanlarından toplanmıştır. Arazi çalışması gece arazisi ve gündüz arazisi olmak üzere iki farklı zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Örnekleme kuadrantı olarak 1 kişi 1 saat şeklinde kullanılmıştır. Gece arazisinde, UV fener kullanılarak akrepler tespit edilmeye çalışılmıştır. Örnekler %86'lık alkol içerisinde muhafaza edilerek laboratuvara getirilmiştir. Bazı örnekler fotoğrafları çekilerek doğal yaşam alanlarına geri bırakılmıştır. Yaz aylarının gelmesiyle birlikte Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi tarafından başlatılan ilaçlama çalışmalarında, ilaçlama ekipleriyle birlikte ilaçlanacak bölgelere gidilerek bir kısım birey sayısı bu şekilde tespit edilmiştir. Kolektif bir çalışma şeklinde yürüttüğümüz bu süreç belli dönemlerde vatandaşların şikâyet telefonları sonucu belediye ilaçlama birimlerinin gittiği bazı evler ve köylerden elde edilen canlı veya ölü olarak fotoğraflanan akreplerin görselleri kullanılmıştır.



Şekil 3.3. Fotoğrafi çekildikten sonra doğal yaşam alanına geri bırakılan bir akrep örneği

3.2.3. Laboratuvar çalışması

Harran Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Anabilim Dalı, Ekolojik Bilimler Laboratuvarı'na getirilen canlı örnekler, %50-60 nemli ortamda, $24\pm4^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta, bölgelerine göre ayrı ayrı 1822-11 cm boyutundaki cam kutulara konup muhafaza edilmiştir. Cam kutuların yüzeyine bir miktar toprak konarak akreplerin doğal yaşama alanlarına benzer ortam sağlanmıştır. Çekirge ve un kurdu larvaları besin maddesi olarak verilip beslenmeleri sağlanmıştır. Laboratuvarda yapılan deneylerle örneklem bölgelerinden toplanan akreplerin su ve yiyecek olmadan yaklaşık 6 ay hayatta kalabildikleri gözlemlenmiştir. Ölü olarak toplanılan örnekler ise %96'lık alkol çözeltisinde cam kaplarda saklanmıştır.

3.2.4. Tür teşhisi

Araziden toplanıp laboratuvara getirilen akrepler, mikroskop altında veya çıplak gözle öncelikle erkek ve dişi ayrımı yapılmak üzere incelenmiştir. Daha sonra toplanan bu örneklerde türlerin teşhisinin yapılması için, birkaç tane teşhis anahtarı kullanılmıştır (Olivier, 1807; Simon, 1872; Birula, 1896; Vachon, 1949).

Örnek olarak toplanan akreplerin, türlerinin teşhislerinde şüpheli veya takıldığımız türler dişi ve erkek bireyler olmak üzere bazı örnekler, Prof. Dr. Ersen Aydın YAĞMUR (Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü)'a gönderilip yardım alınmıştır.

3.2.5. İstatistiksel analizler

Çalışma bölgelerinde *Androctonus crassicauda* ve *Mesobuthus phillipsii* türlerinin aylara bağlı popülasyon yoğunluğunun değişiminin tayin edilmesi amacı ile bir dizi koralesyon testi, Kendall's tau_b korelasyon katsayısı ve Spearman's rho korelasyon katsayısı biçiminde iki seçenek biçiminde liste oluşturulmuştur. Bütün istatistiksel analizler, SPSS istatistik programıyla hazırlanmıştır. *Hotonetta saulcyi* ve *Calchas brulai* türlerinin birey sayıları az olması sebebiyle istatistiksel analiz uygulanamamıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çalışma bölgesi olarak belirlenen Diyarbakır şehrinde Haziran 2020-Mayıs 2021 tarihleri arasında gece ve gündüz yürütülen arazi çalışmalarında 3565 birey toplanmış olup kayıt altına alınmıştır. Araştırma bölgesinde en yoğun tür olarak 1847 birey sayısı ile *Androctonus crassicauda* türü, toplanan 1648 birey sayısı ile *Mesobothus mesopotamicus* türü ikinci tür, 43 tane birey sayısı ile *Hotonetta saulcyi* üçüncü tür, 27 birey sayısı ile de *Calchas birulai* dördüncü tür olarak tespit edilip kayıt altına alınmıştır. *Hotonetta saulcyi* türü ilk kez bu çalışma ile Diyarbakır'da tespit edilip kayıt altına alınmıştır. Çalışılan ilçelerden toplanan örnekler, Çizelge 4.1., 4.2., 4.3., 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çalışma alanlarından toplanan *Androctonus crassicauda* türüne ait birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Top.
Kulp	21	32	43	34	18	0	0	0	0	0	9	15	172
Silvan	16	26	37	23	13	0	0	0	0	0	5	9	129
Kocaköy	15	24	29	19	15	0	0	0	0	0	4	7	113
Lice	16	25	32	34	9	0	0	0	0	0	4	8	128
Hani	25	37	54	41	21	0	0	0	0	0	13	21	212
Dicle	17	25	32	29	16	0	0	0	0	0	3	7	129
Eğil	15	19	24	21	13	0	0	0	0	0	2	5	99
Çınar	9	14	23	17	7	0	0	0	0	0	2	4	76
Bismil	16	25	36	27	14	0	0	0	0	0	4	11	133
Çermik	11	21	27	18	12	0	0	0	0	0	4	9	102
Çüngüş	9	15	23	14	9	0	0	0	0	0	1	3	74
Ergani	15	23	35	24	12	0	0	0	0	0	6	12	127
Hazro	13	25	32	22	14	0	0	0	0	0	3	8	117
Bağlar	8	15	24	16	11	0	0	0	0	0	2	4	80
Kayapınar	1	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	10
Yenişehir	2	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Sur	18	24	36	28	12	0	0	0	0	0	7	13	138
Toplam	227	354	494	370	196	0	0	0	0	0	69	137	1847

Çizelge 4.2. Çalışma alanlarından toplanan *Mesobothus mesopotamicus* türüne ait birey sayıları

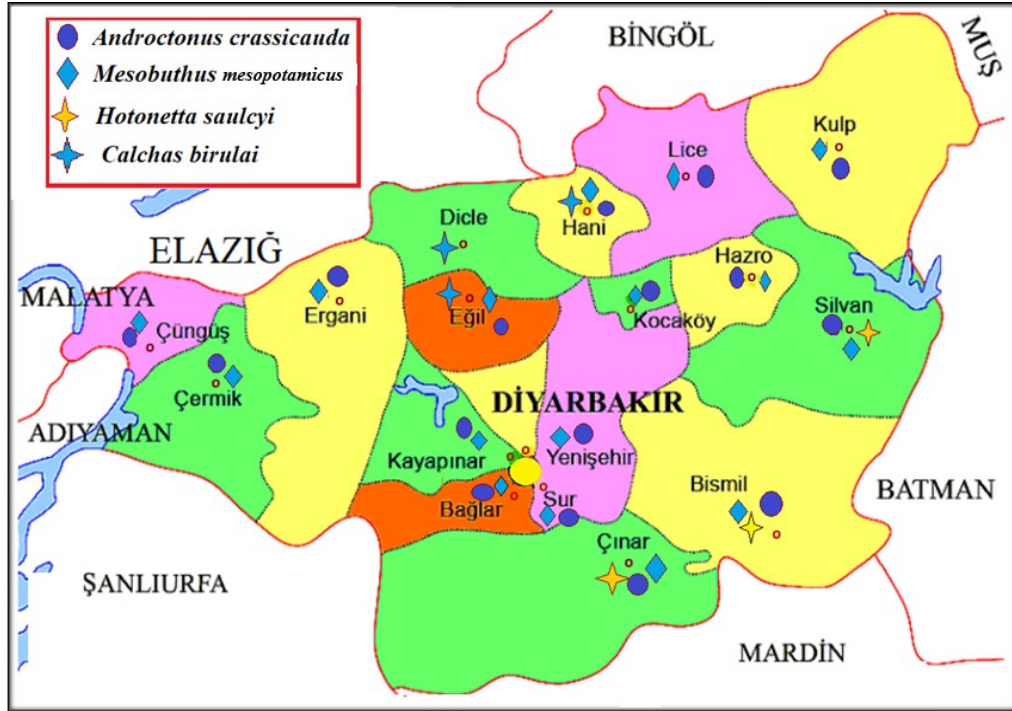
<i>Mesobothus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Top.
Kulp	25	36	47	32	15	0	0	0	0	0	0	15	170
Silvan	17	32	41	27	18	0	0	0	0	0	7	14	156
Kocaköy	16	28	34	23	19	0	0	0	0	0	6	12	138
Lice	13	21	27	24	8	0	0	0	0	0	2	6	101
Hani	27	36	57	45	17	0	0	0	0	0	11	18	211
Dicle	9	15	24	19	11	0	0	0	0	0	2	4	84
Eğil	19	25	32	27	18	0	0	0	0	0	7	11	139
Çınar	5	9	16	18	4	0	0	0	0	0	0	2	54
Bismil	21	32	45	36	18	0	0	0	0	0	9	13	174
Çermik	6	14	21	9	4	0	0	0	0	0	0	2	56
Çüngüş	5	9	13	8	1	0	0	0	0	0	0	0	36
Ergani	6	11	15	8	3	0	0	0	0	0	0	2	45
Hazro	11	16	23	14	3	0	0	0	0	0	0	4	71
Bağlar	7	17	22	15	5	0	0	0	0	0	0	3	69
Kayapınar	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Yenişehir	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Sur	21	27	35	24	18	0	0	0	0	0	3	8	136
Toplam	209	330	456	330	162	0	0	0	0	0	47	114	1648

Çizelge 4.3. Çalışma alanlarından toplanan *Hotonetta saulcyi* türüne ait birey sayıları

<i>Hotonetta saulcyi</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Top.
Kulp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Silvan	1	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Kocaköy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eğil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Çınar	1	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	1	10
Bismil	2	6	5	8	1	0	0	0	0	0	0	1	23
Çermik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Çüngüş	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ergani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hazro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bağlar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kayapınar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yenişehir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	4	12	9	15	1	0	0	0	0	0	0	2	43

Çizelge 4.4. Çalışma alanlarından toplanan *Calchas birulai* türüne ait birey sayıları

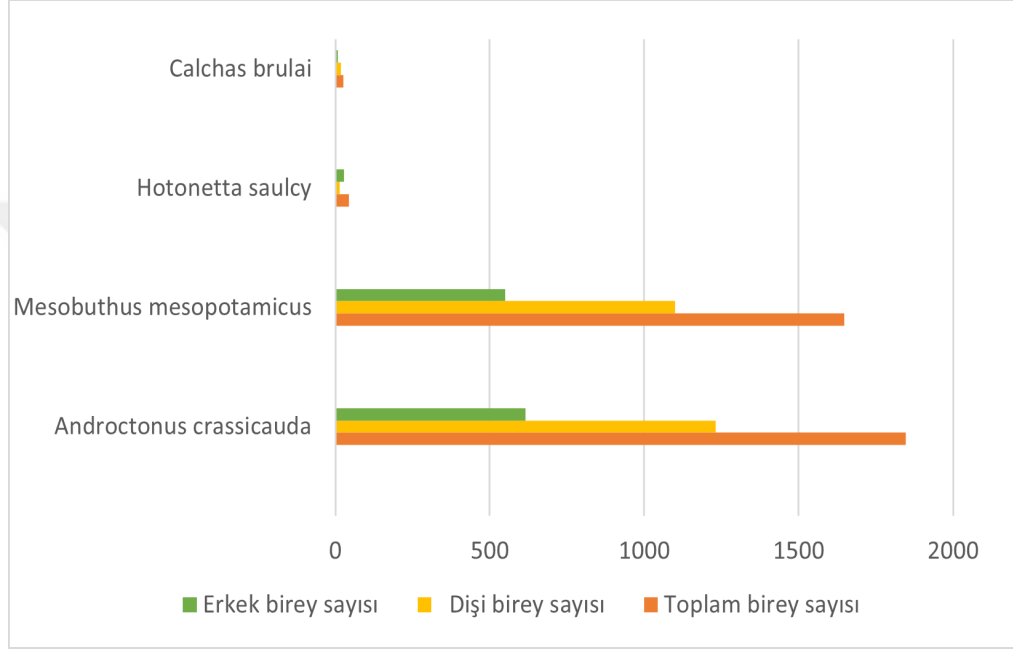
<i>Calchas birulai</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Top.
Kulp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Silvan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kocaköy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	6
Dicle	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	9
Eğil	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	12
Çınar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bismil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Çermik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Çüngüş	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ergani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hazro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bağlar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kayapınar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yenişehir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	15	27



Şekil 4.1. Tespit edilen Akrep türlerinin Diyarbakir ilçelerindeki yayılış haritası.

Çizelge 4.5. Çalışma alanlarında gözlemlenen akrep türlerinin dişi ve erkek birey sayısı

	Toplam Sayısı	Birey	Dişi Sayısı	Birey	Erkek Sayısı	Birey
<i>Androctonus crassicauda</i>	1847		1231		616	
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>	1648		1099		549	
<i>Hotonetta saulcyi</i>	43		14		29	
<i>Calchas birulai</i>	27		18		9	



Şekil 4.2. Örneklerin türlere göre yıllık dişi ve erkek birey sayılarının dağılımı

4.1. Örneklem Bölgelerinde Akrep Türlerinin Dağılımı

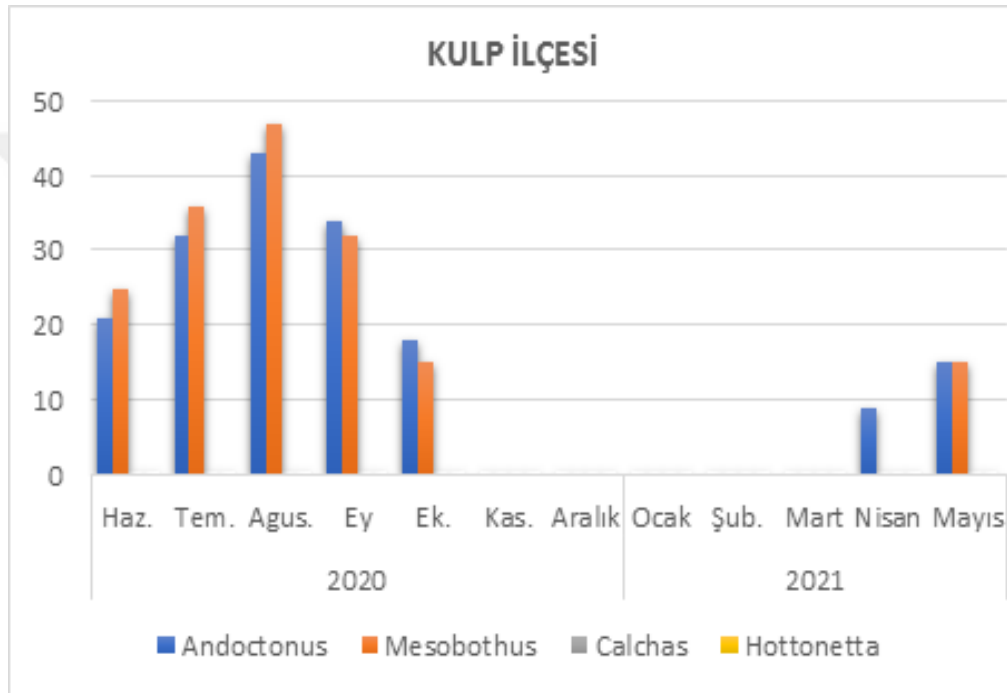
4.1.1. Kulp bölgesi

Kulp ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus* türleri Mayıs-ekim aylarında gözlemlenmiştir. Haziran ayı, Temmuz ayı, Ağustos ayı, Eylül ayında çok fazla birey gözlemlenirken Nisan ayı, Mayıs ayı ve Ekim ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise görülmemiştir. Yıllık arazi çalışmasında *Hotonetta saulcyi* ve *Calchas birulai* türlerine ait hiç birey gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. Kulp ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

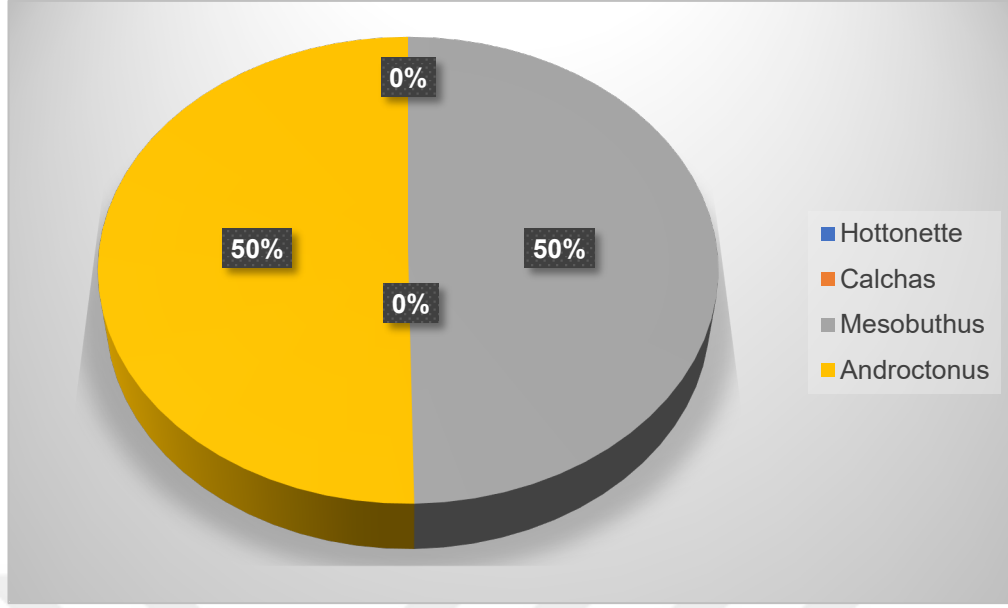
<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Kulp	21	32	43	34	18	0	0	0	0	0	9	15	172

<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Kulp	25	36	47	32	15	0	0	0	0	0	0	15	170



Şekil 4.3. Kulp ilçesinde akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Kulp ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı çeşitlilik gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Kulp ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



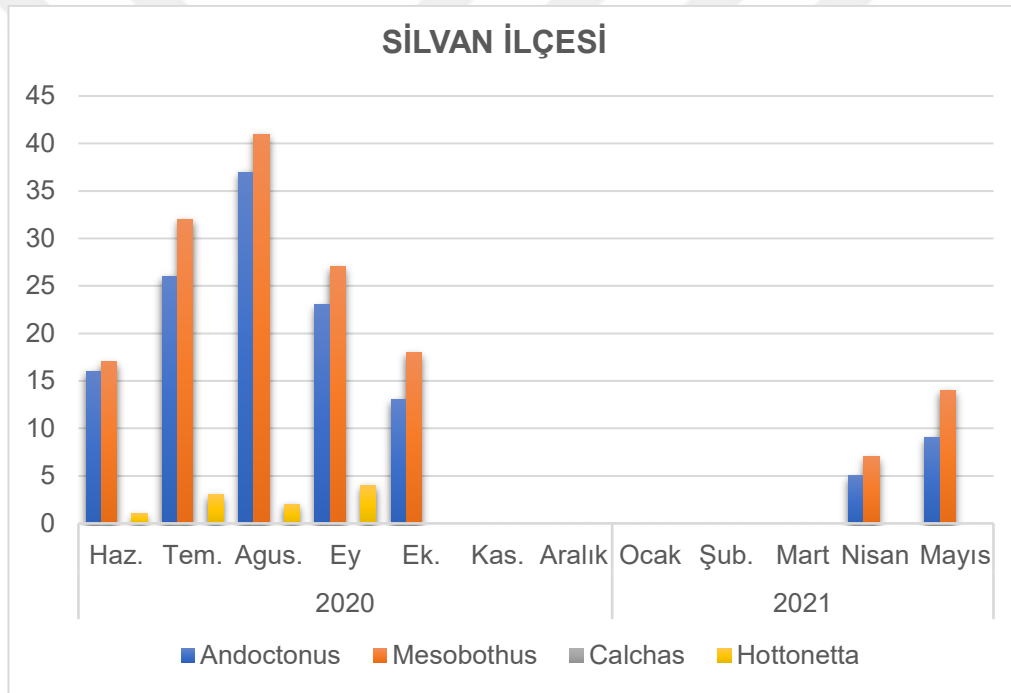
Şekil 4.4. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Kulp ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.1.2. Silvan bölgesi

Silvan ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus* Mayıs-Ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Haziran ayı, Temmuz ayı, Ağustos ayı, Eylül ayı, Ekim ayında çok fazla birey gözlemlenirken Nisan ayı ve Mayıs ayın daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç gözlemlenmemiştir. Yıllık arazi çalışmasında *Hotonetta saulcyi* türüne ait 2020 yılının Haziran ayında 1, Temmuz ayında 3 ve Ağustos ayında ise 2 bireye rastlanıp Diyarbakır ilinde ilk kez bu tür kayıt altına alınırken ve *Calchas birulai* türlerine ait hiç birey gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.7.).

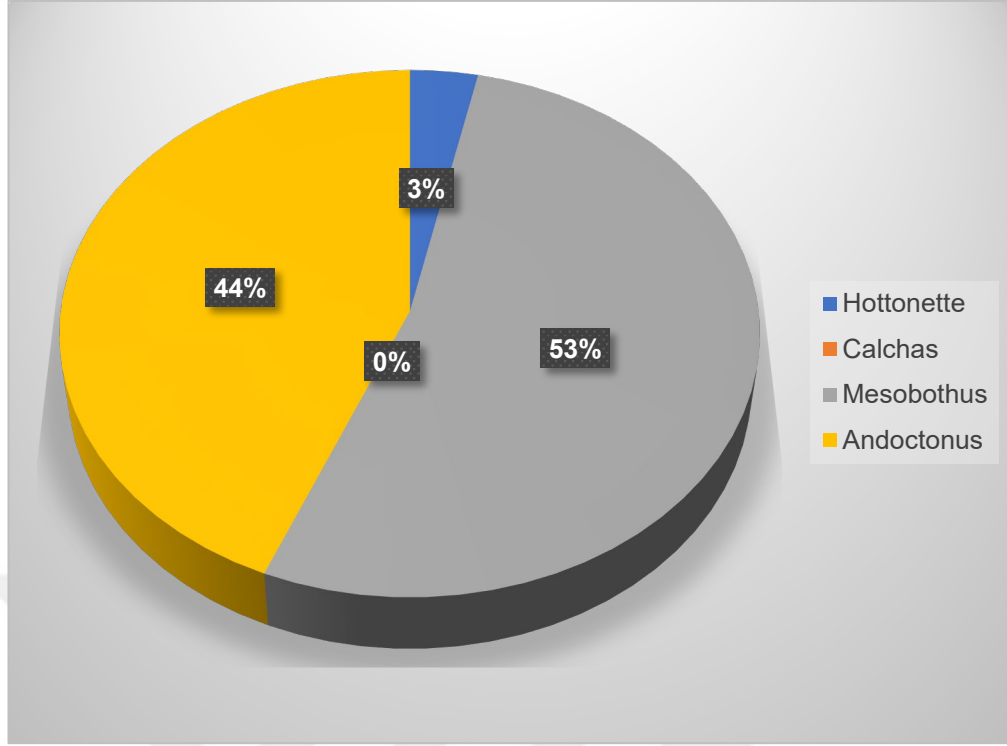
Çizelge 4.7. Silvan ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Top lam
Silvan	16	26	37	23	13	0	0	0	0	0	5	9	129
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Silvan	17	32	41	27	18	0	0	0	0	0	7	14	156
<i>Hotonetta saulcyi</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Silvan	1	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	10



Şekil 4.5. Silvan ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Silvan ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı çeşitlilik gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Silvan ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.7.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



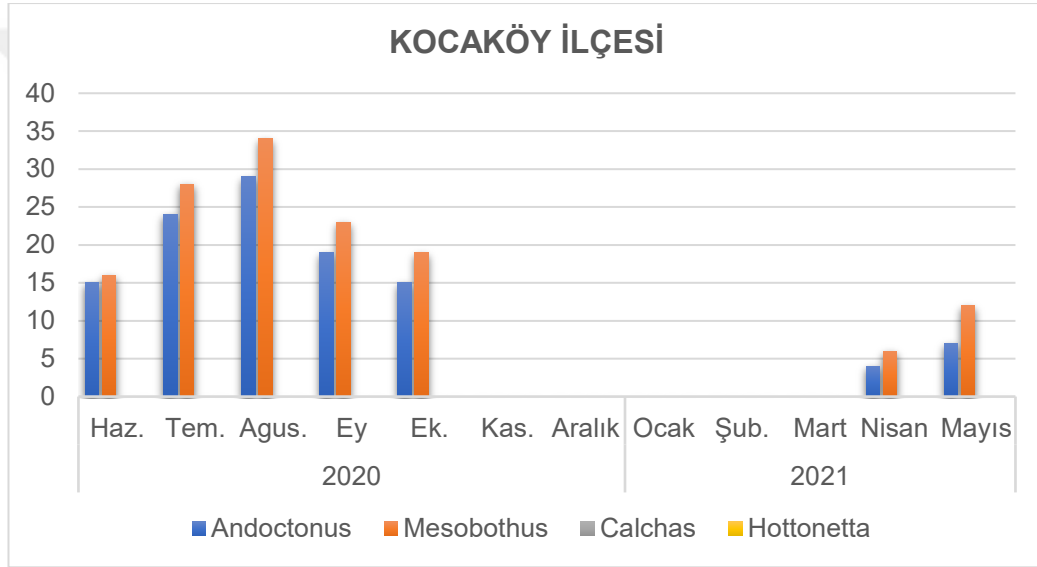
Şekil 4.6. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Silvan ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.1.3. Kocaköy bölgesi

Kocaköy ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, Mayıs-Ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Haziran ayı, Temmuz ayı, Ağustos ayı, Eylül ayı, Ekim ayında çok fazla birey gözlemlenirken Nisan ayı ve Mayıs ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Çalışmalar sonucunda *Hottonetta saulcyi*, *Calchas birulai* türlerine ait bireyler gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.8.).

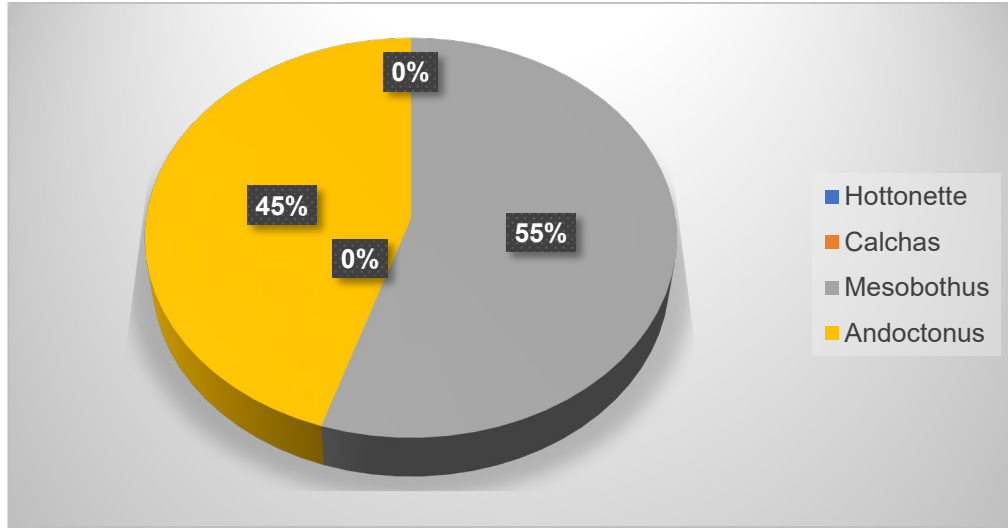
Çizelge 4.8. Kocaköy ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Te	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Kocaköy	15	24	29	19	15	0	0	0	0	0	4	7	113
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Kocaköy	16	28	34	23	19	0	0	0	0	0	6	12	138



Şekil 4.7. Kocaköy ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Kocaköy ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı çeşitlilik gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Kocaköy ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.8.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



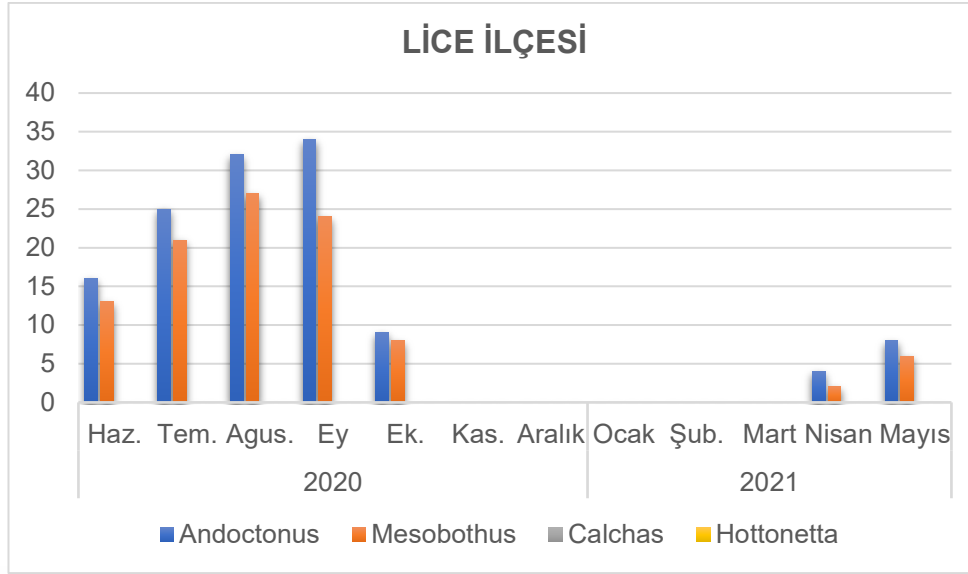
Şekil 4.8. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Kocaköy ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.1.4. Lice bölgesi

Lice ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, Mayıs-Ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Haziran ayı, Temmuz ayı, Ağustos ayı, Eylül ayı, Ekim ayında çok çok birey gözlemlenirken Nisan ayı ve Mayıs ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Arazi çalışmaları neticesinde *Hottonetta saulcyi* ve *Calchas birulai* türlerine ait bireylere bu aylar aralığında hiç rastlanmamıştır (Çizelge 4.9.).

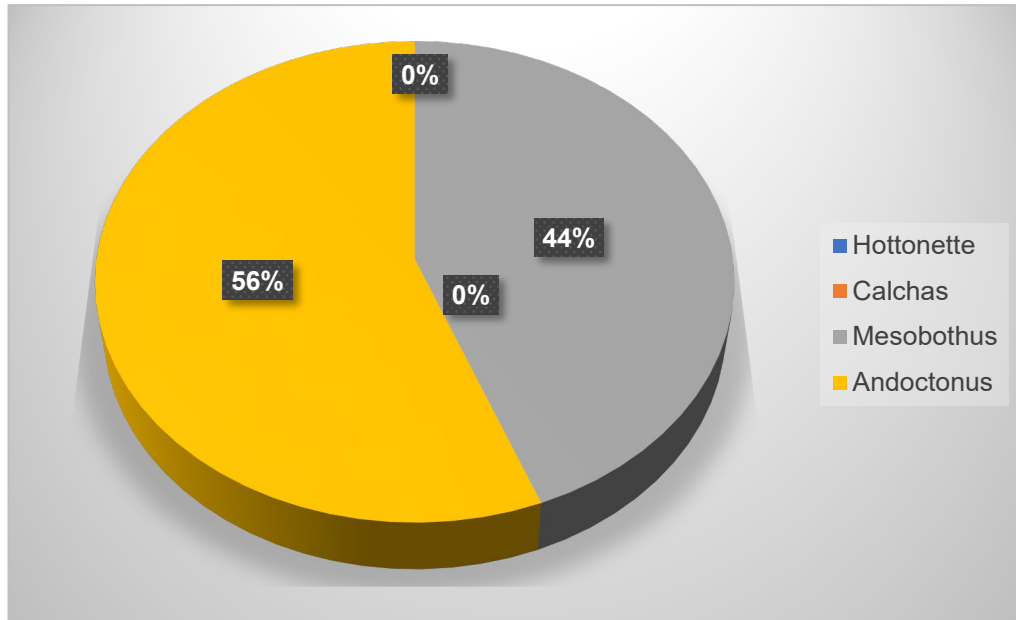
Çizelge 4.9. Lice ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Lice	16	25	32	34	9	0	0	0	0	0	4	8	128
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Lice	13	21	27	24	8	0	0	0	0	0	2	6	101



Şekil 4.9. Lice ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Lice ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı birey sayılarında çeşitlilik gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Lice ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında fazlaca değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



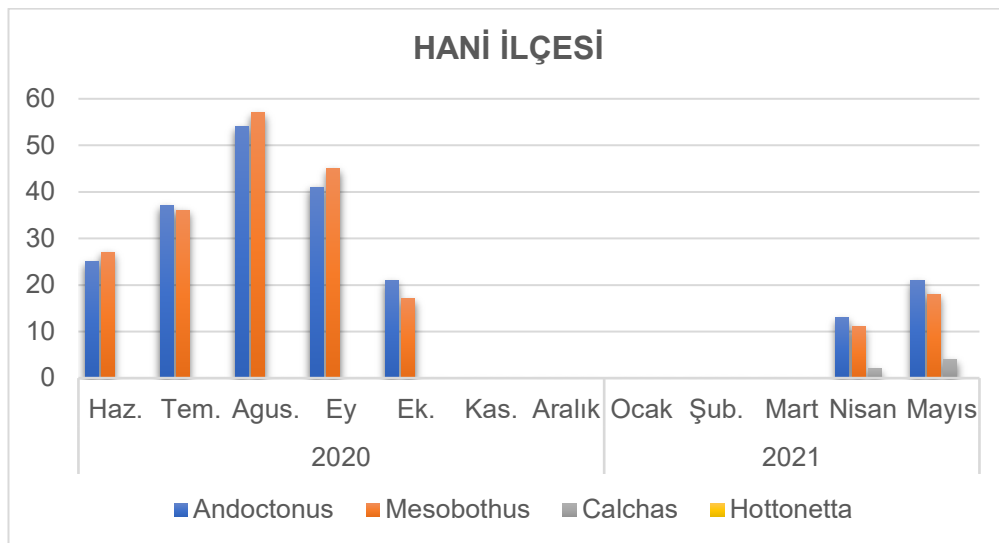
Şekil 4.10. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Lice ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.1.5. Hani bölgesi

Hani ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, Mayıs-Ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Mayıs ayı, Haziran ayı, Temmuz ayı, Ağustos ayı, Eylül ayı ve Ekim ayında çok birey gözlemlenirken Nisan ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Arazi çalışmaları neticesinde *Hotonetta saulcyi* türüne ait hiç bireye rastlanmazken *Calchas birulai* türüne ait Nisan ayında 2, Mayıs ayında ise 4 birey görülüp kayıt altına alınmıştır (Çizelge 4.10.).

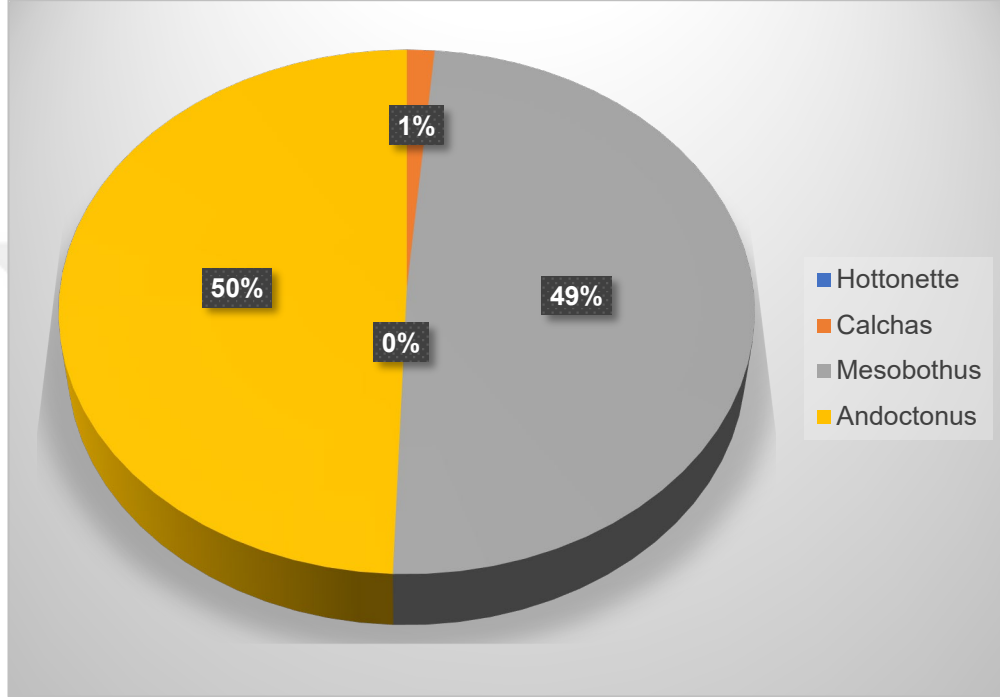
Çizelge 4.10. Hani ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Hani	25	37	54	41	21	0	0	0	0	0	13	21	212
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Hani	27	36	57	45	17	0	0	0	0	0	11	18	211
<i>Calchas birulai</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Hani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	6



Şekil 4.11. Hani ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Hani ilçesinde toplanan bireylerde aylar arasında birey sayılarında farklılık gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon vardır. Hani ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.10.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



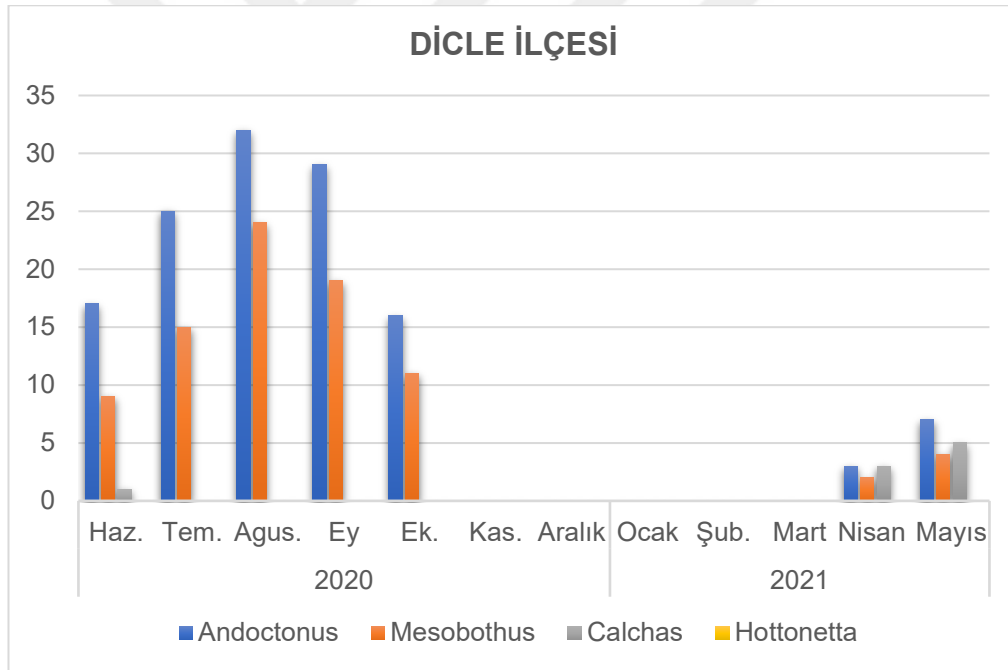
Şekil 4.12. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Hani ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.1.6. Dicle bölgesi

Dicle ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, Mayıs-Ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Temmuz ayı, Ağustos ayı, Eylül ayı ve Ekim ayında çok fazla birey gözlemlenirken; Haziran ayı, Nisan ayı ve Mayıs ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Arazi çalışmaları neticesinde *Hottonetta saulcyi* türüne ait hiçbir bireye rastlanmazken, *Calchas birulai* türüne ait Haziran ayında 1, Nisan ayında 3 ve Mayıs ayında 5 birey tespit edilip kayıt altına alınmıştır (Çizelge 4.11.).

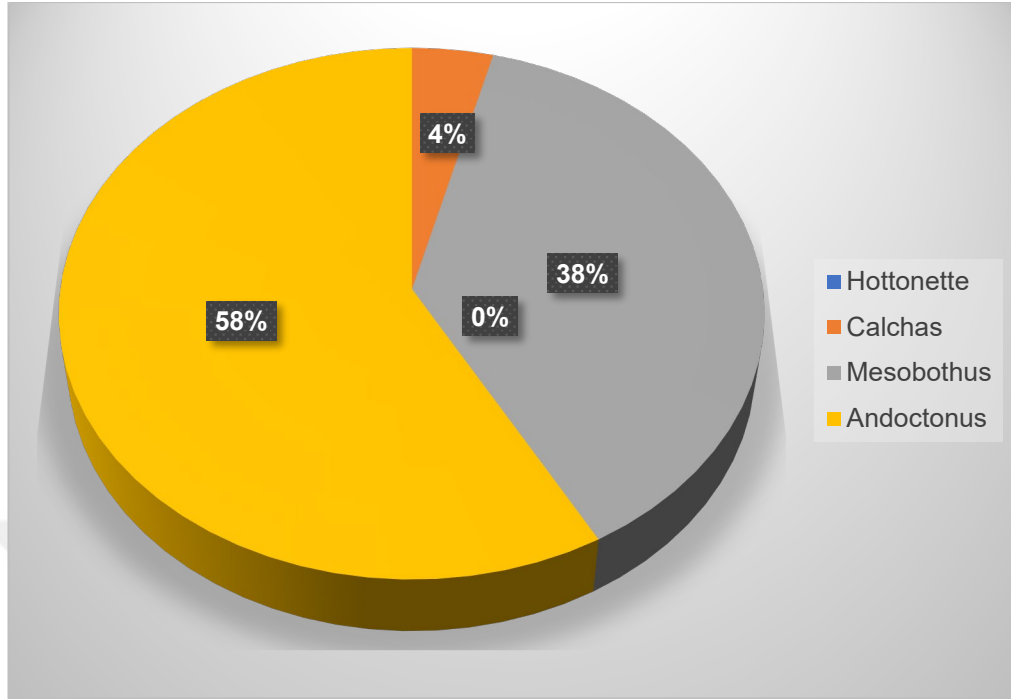
Çizelge 4.11. Dicle ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Dicle	17	25	32	29	16	0	0	0	0	0	3	7	129
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Dicle	9	15	24	19	11	0	0	0	0	0	2	4	84
<i>Calchas brulai</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Dicle	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	9



Şekil 4.13. Dicle ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Dicle ilçesinde toplanan bireylerde aylar arasında birey sayılarında farklılık gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon vardır. Dicle ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında fazlaca değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.11.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



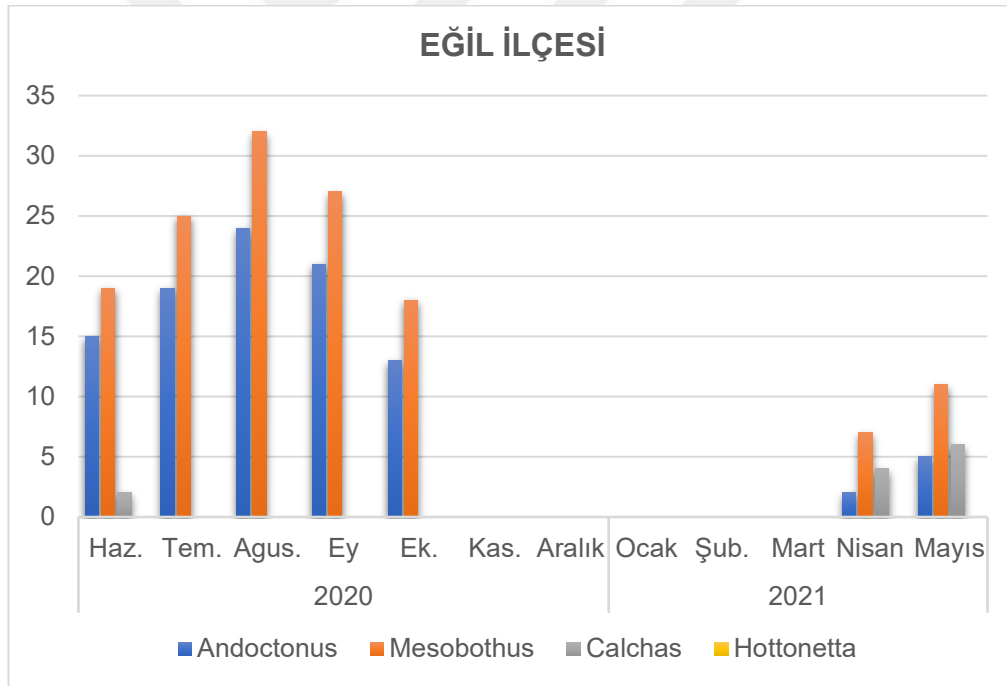
Şekil 4.14. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Dicle ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.1.7. Eğil bölgesi

Eğil ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, mayıs-ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Haziran ayı, Temmuz ayı, Ağustos ayı, Eylül ayı ve Ekim ayında çok fazla birey gözlemlenirken Nisan ayı ve Mayıs ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Arazi çalışmaları neticesinde *Hottonetta saulcyi* türüne ait hiçbir bireye rastlanmazken, *Calchas birulai* türüne ait Haziran ayında 2, Nisan ayında 4 ve Mayıs ayında 6 birey tespit edilip kayıt altına alınmıştır. (Çizelge 4.12.).

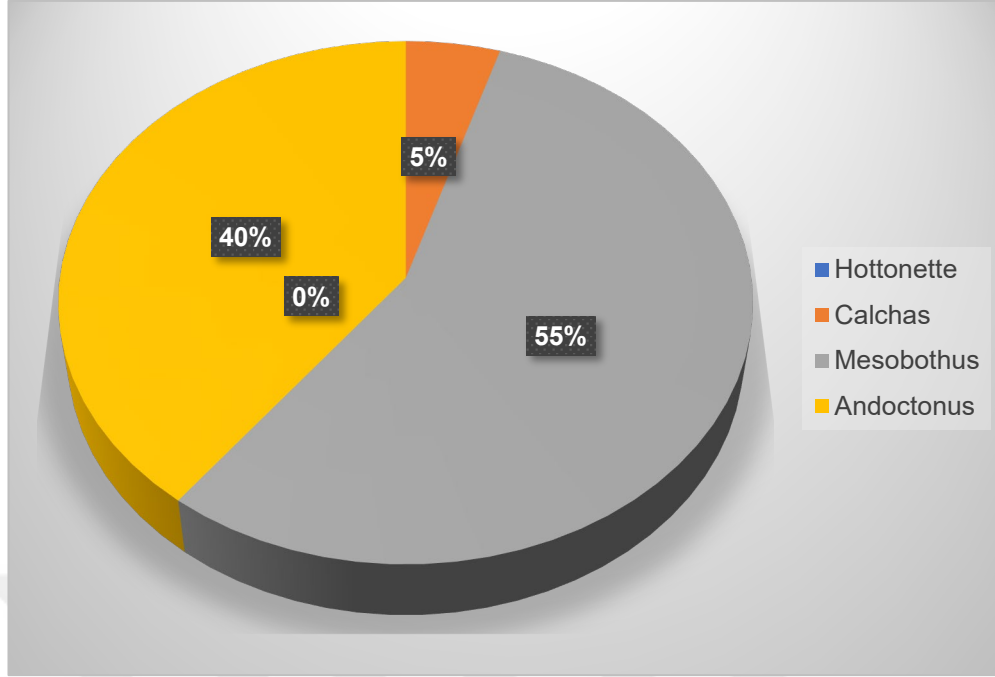
Çizelge 4.12. Eğil ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Eğil	15	19	24	21	13	0	0	0	0	0	2	5	99
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Dicle	9	15	24	19	11	0	0	0	0	0	2	4	84
<i>Calchas brulai</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Eğil	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	12



Şekil 4.15. Eğil ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Eğil ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı çeşitlilik gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Eğil ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında fazlaca değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



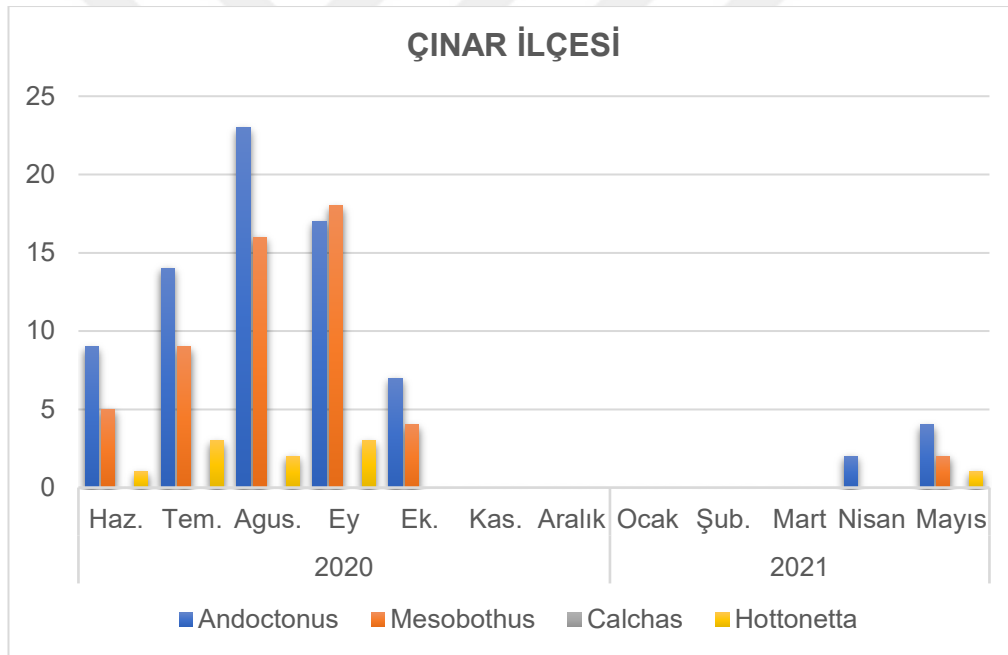
Şekil 4.16. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Eğil ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.1.8. Çınar bölgesi

Çınar ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, Mayıs-ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Temmuz ayı, Ağustos ayı ve Eylül ayında çok fazla birey gözlemlenirken; Haziran ayı, Ekim ayı, Nisan ayı ve Mayıs ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Arazi çalışmaları neticesinde *Calcas birulai* türüne ait hiçbir bireye rastlanmazken, *Hottonetta saulcyi* türüne ait 2020 Haziran ayında 1, Temmuz ayında 3, Ağustos ayında 2, Eylül ayında 3 birey gözlemlenirken 2021 Mayıs ayında da 1 birey saptanarak toplamda 10 birey kayıt altına alınmıştır. Böylelikle *Hottonetta saulcyi* türü Diyarbakır Çınar ilçesinde ilk kez görülüp kayıt altına alınmıştır (Çizelge 4.13.).

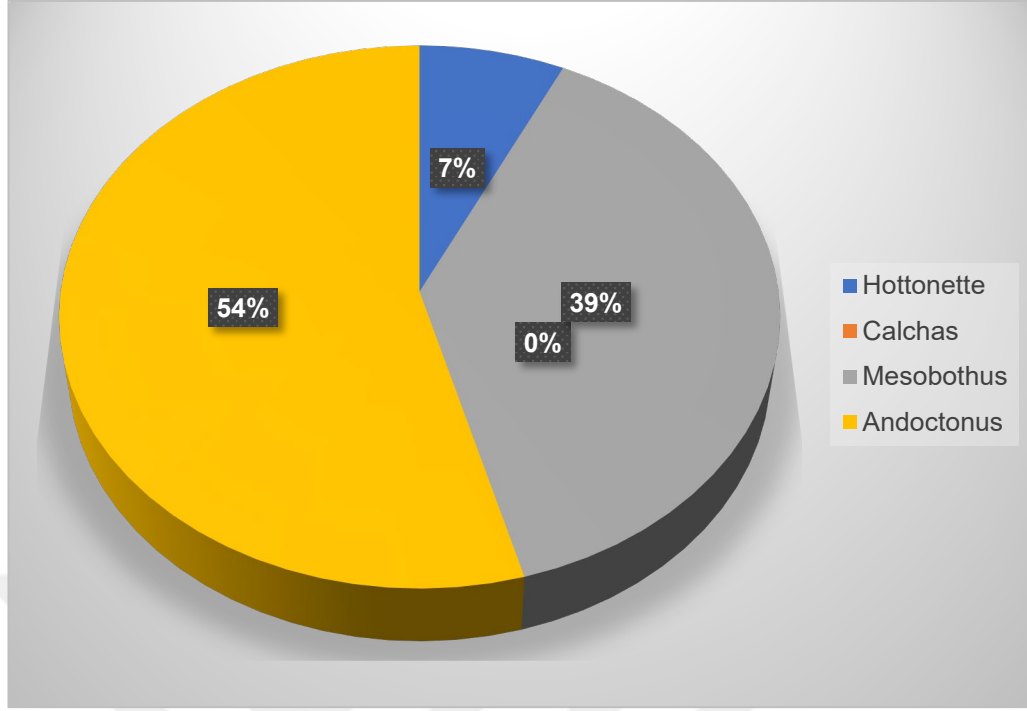
Çizelge 4.13. Çınar ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Çınar	9	14	23	17	7	0	0	0	0	0	2	4	76
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Çınar	5	9	16	18	4	0	0	0	0	0	0	2	54
<i>Hotonetta saulcyi</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Çınar	1	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	1	10



Şekil 4.17. Çınar ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Çınar ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı birey sayılarında farklılık gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Çınar ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında fazlaca değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.13.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



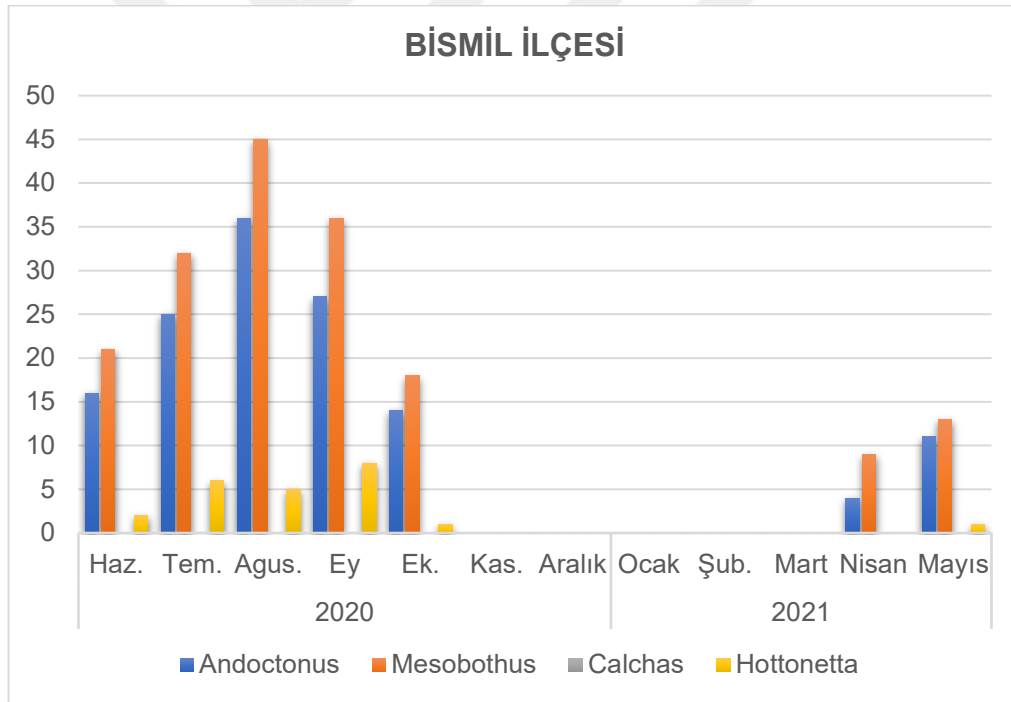
Şekil 4.18. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Çınar ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.1.9. Bismil bölgesi

Bismil ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus* türleri Mayıs-Ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Haziran ayı, Temmuz ayı, Ağustos ayı ve Eylül ayında çok fazla birey gözlemlenirken Ekim ayı, Nisan ayı ve Mayıs ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Arazi çalışmaları neticesinde *Calcas birulai* türüne ait hiçbir bireye rastlanmazken, *Hottonetta saulcyi* türüne ait 2020 Haziran ayında 2, Temmuz ayında 6, Ağustos ayında 5, Eylül ayında 8, Ekim ayında 1 birey gözlemlenirken 2021 Mayıs ayında da 1 birey saptanarak toplamda 23 birey kayıt altına alınmıştır. Böylelikle *Hottonetta saulcyi* türü Diyarbakır Bismil ilçesinde ilk kez kayıt altına alınmıştır (Çizelge 4.14.).

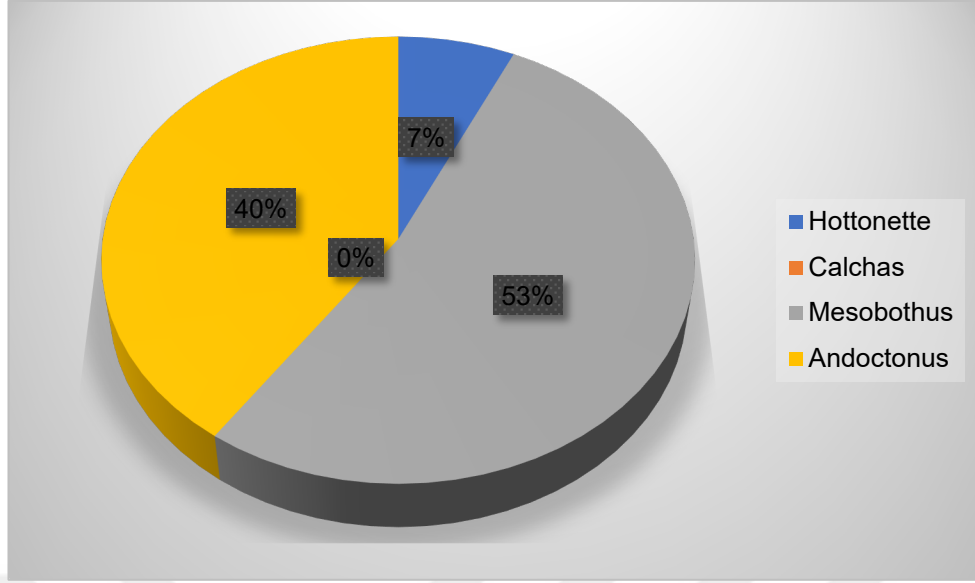
Çizelge 4.14. Bismil ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Bismil	16	25	36	27	14	0	0	0	0	0	4	11	133
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Bismil	21	32	45	36	18	0	0	0	0	0	9	13	174
<i>Hotonetta saulcyi</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Bismil	2	6	5	8	1	0	0	0	0	0	0	1	23



Şekil 4.19. Bismil ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Bismil ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı birey sayılarında farklılık gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Bismil ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında fazlaca değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.14.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



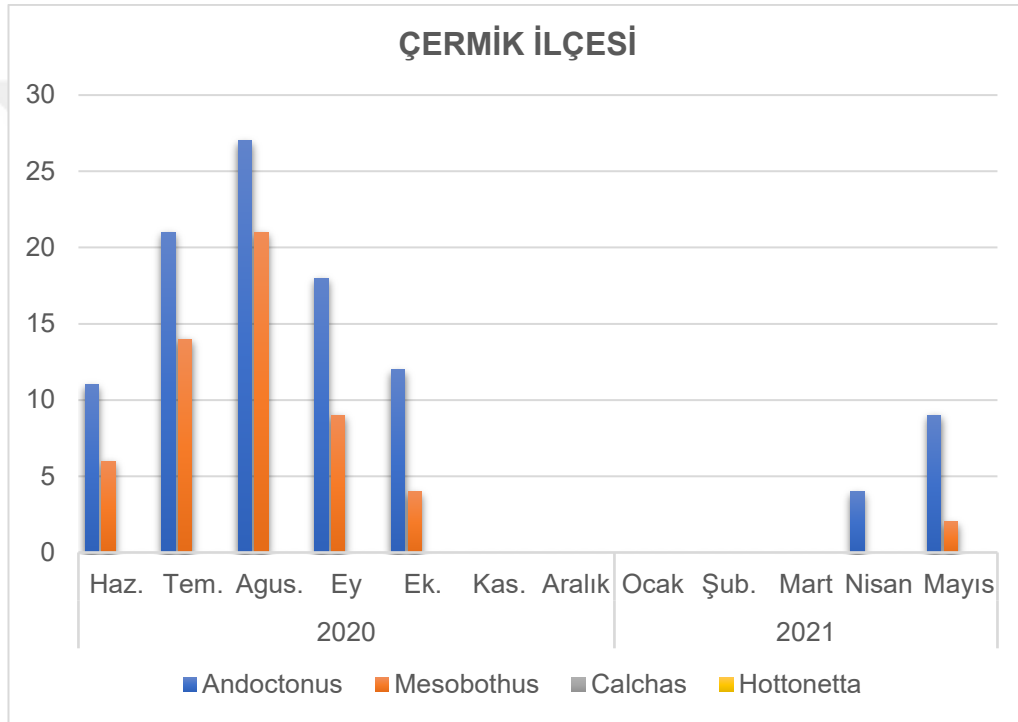
Şekil 4.20. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Bismil ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.1.10. Çermik bölgesi

Çermik ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, Mayıs-Ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Haziran ayı, Temmuz ayı, Ağustos ayı, Eylül ayı ve Ekim ayında çok fazla birey gözlemlenirken; Nisan ayı ve Mayıs ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Arazi çalışmaları neticesinde *Hottonetta saulcyi* ve *Calchas birulai* türlerine ait bireylere bu aylar aralığında hiç rastlanmamıştır (Çizelge 4.15.).

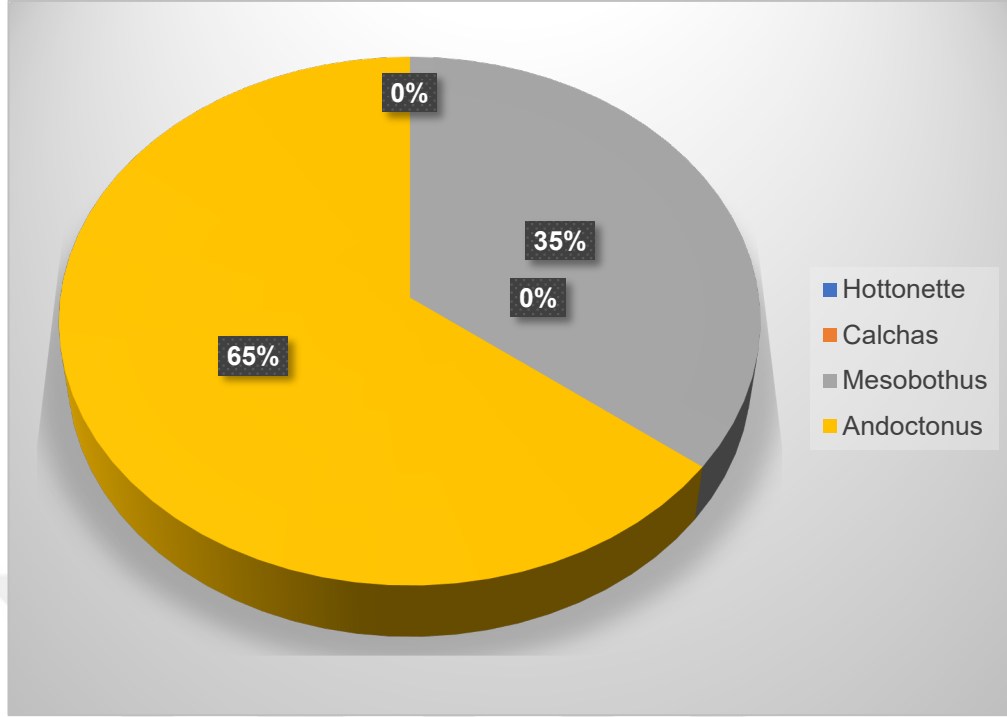
Çizelge 4.15. Çermik ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Çermik	11	21	27	18	12	0	0	0	0	0	4	9	102
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Çermik	6	14	21	9	4	0	0	0	0	0	0	2	56



Şekil 4.21. Çermik ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Çermik ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı çeşitlilik gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Çermik ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında fazlaca değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.15.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



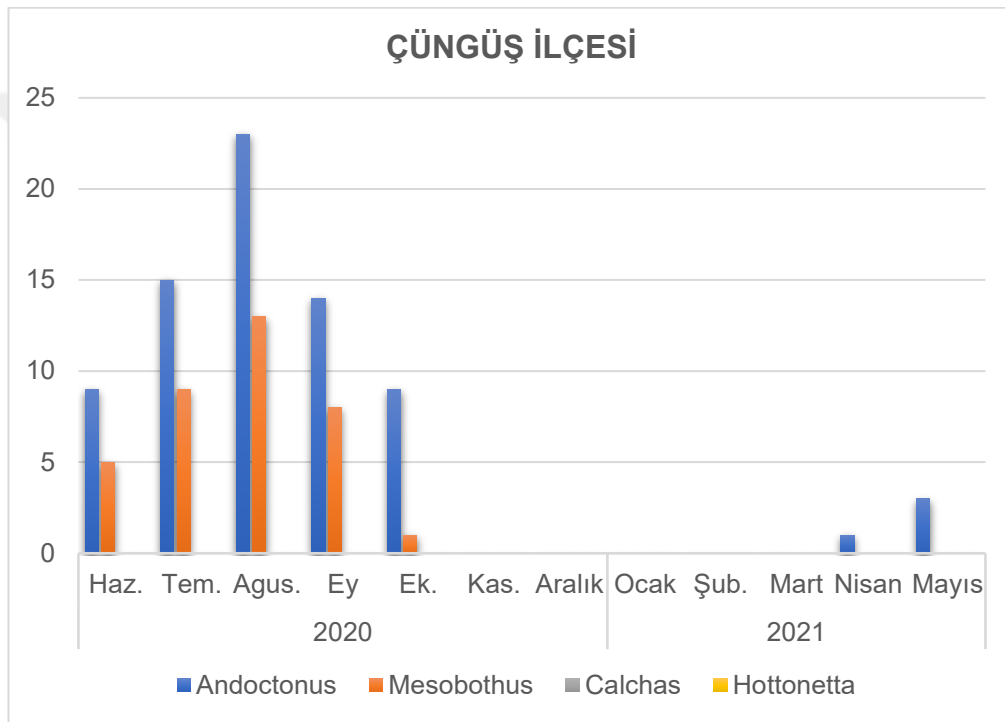
Şekil 4.22. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Çermik ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.1.11. Çüngüş bölgesi

Çüngüş ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, Mayıs-Ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Temmuz ayı, Ağustos ayı, Eylül ayı ve Ekim ayında çok fazla birey gözlemlenirken Nisan ayı, Mayıs ayı ve Haziran ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Arazi çalışmaları sonucunda *Hottonetta saulcyi* ve *Calchas birulai* türlerine ait bireylere bu aylar aralığında hiç rastlanmamıştır (Çizelge 4.16.).

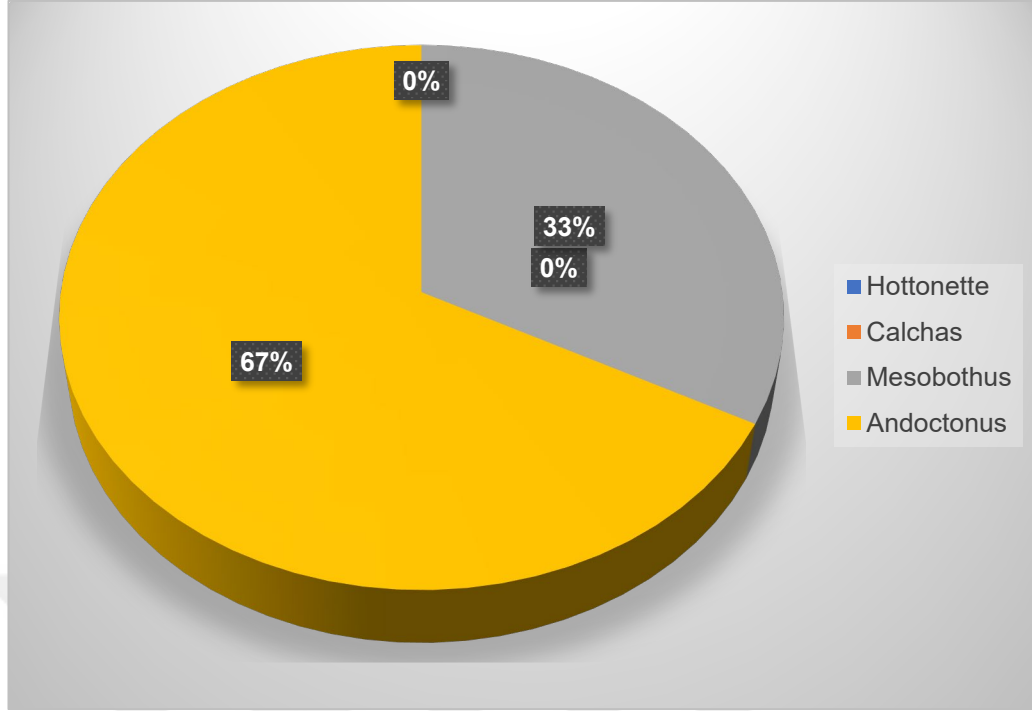
Çizelge 4.16. Çüngüş ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Çüngüş	9	15	23	14	9	0	0	0	0	0	1	3	74
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Çüngüş	5	9	13	8	1	0	0	0	0	0	0	0	36



Şekil 4.23. Çüngüş ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Çüngüş ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı çeşitlilik gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Çüngüş ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.16.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



4.24. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Çüngüş ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

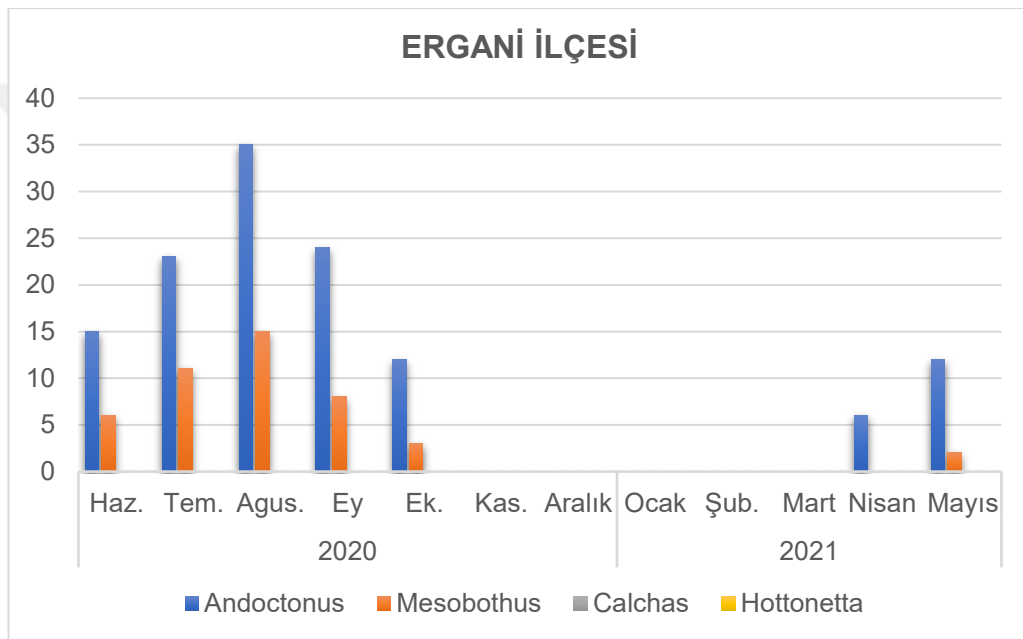
4.1.12. Ergani bölgesi

Ergani ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, Mayıs-Ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Mayıs ayı, Haziran ayı, Temmuz ayı, Ağustos ayı, Eylül ayı ve Ekim ayında çok yoğun gözlemlenirken Nisan ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Arazi çalışmaları sonucunda *Hottonetta saulcyi* ve *Calchas birulai* türlerine ait bireylere bu aylar aralığında hiç rastlanmamıştır (Çizelge 4.17.).

Çizelge 4.17. Ergani ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

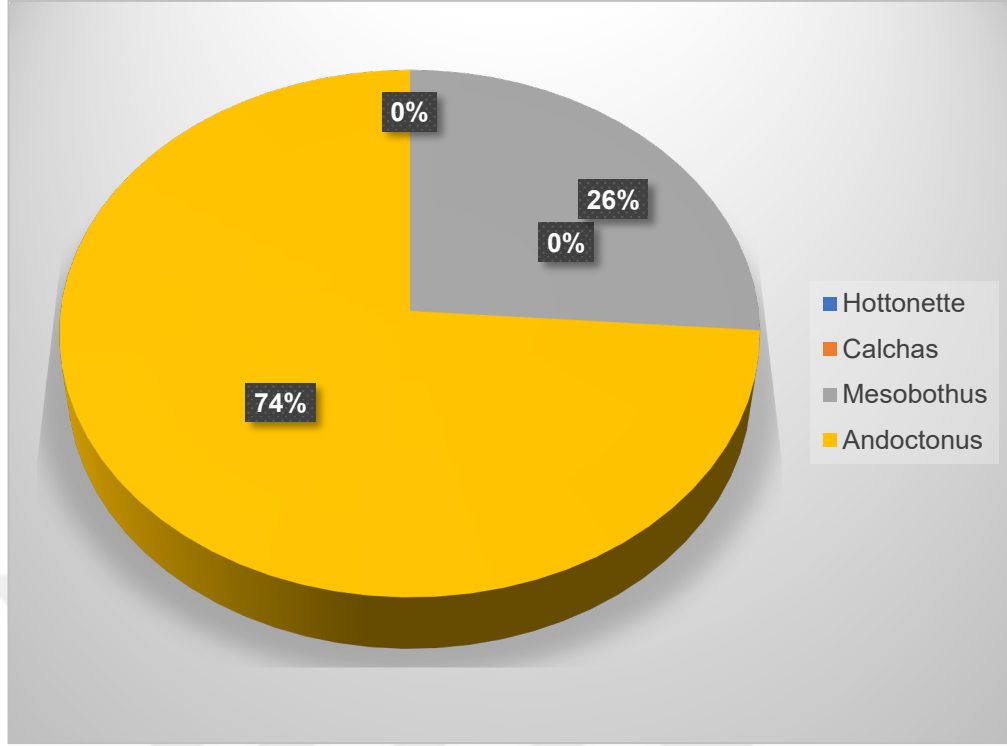
<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Ergani	15	23	35	24	12	0	0	0	0	0	6	12	127

<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Ergani	6	11	15	8	3	0	0	0	0	0	0	2	45



Şekil 4.25. Ergani ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Ergani ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı çeşitlilik gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Ergani ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.17.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



Şekil 4.26. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Ergani ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

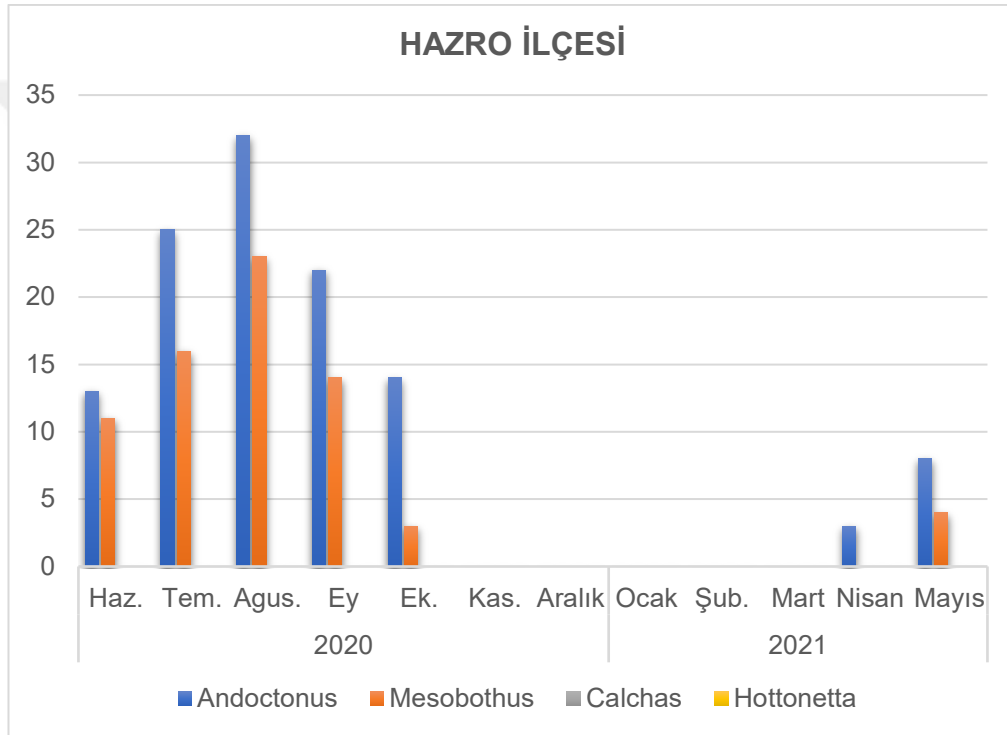
4.1.13. Hazro bölgesi

Hazro ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, Mayıs-Ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Mayıs ayı, Haziran ayı, Temmuz ayı, Ağustos ayı, Eylül ayı ve Ekim ayında çok fazla birey gözlemlenirken Nisan ayı ve Mayıs ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Arazi çalışmaları sonucunda *Hottonetta saulcyi* ve *Calchas birulai* türlerine ait bireylere bu aylar aralığında hiç rastlanmamıştır (Çizelge 4.18.).

Çizelge 4.18. Hazro ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

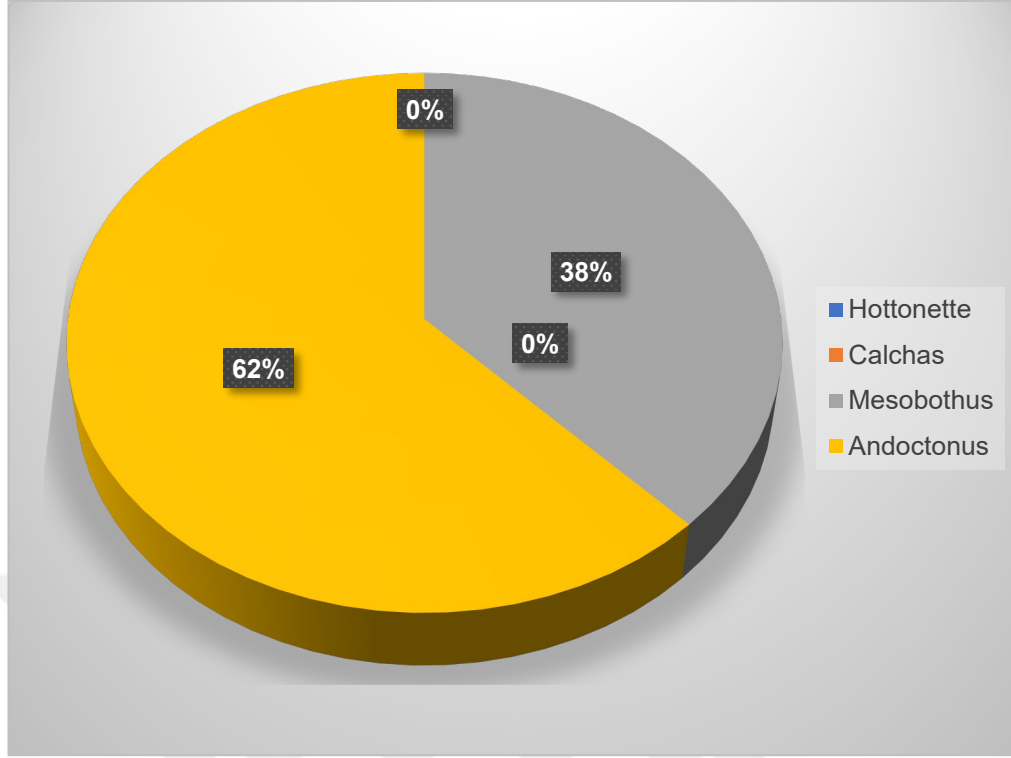
<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Hazro	13	25	32	22	14	0	0	0	0	0	3	8	117

<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Hazro	11	16	23	14	3	0	0	0	0	0	0	4	71



Şekil 4.27. Hazro ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Hazro ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı çeşitlilik gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Hazro ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.18.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



Şekil 4.28. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Hazro ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

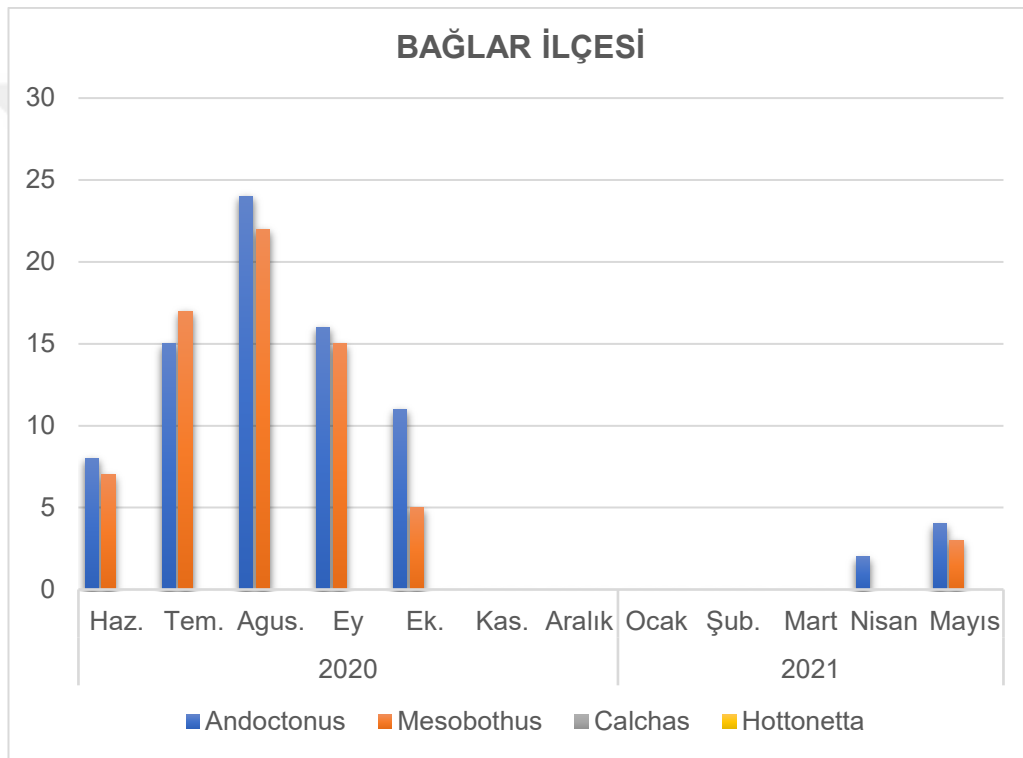
4.1.14. Bağlar bölgesi

Bağlar ilçesinin arazi çalışmaları esnasında toplanmış olan *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, Mayıs-Ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Temmuz ayı, Ağustos ayı, Eylül ayı ve Ekim ayında daha çok birey gözlemlenirken Nisan ayı, Mayıs ayı ve Haziran ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Arazi çalışmaları sonucunda *Hottonetta saulcyi* ve *Calchas birulai* türlerine ait bireylere bu aylar aralığında hiç rastlanmamıştır (Çizelge 4.19.).

Çizelge 4.19. Bağlar ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

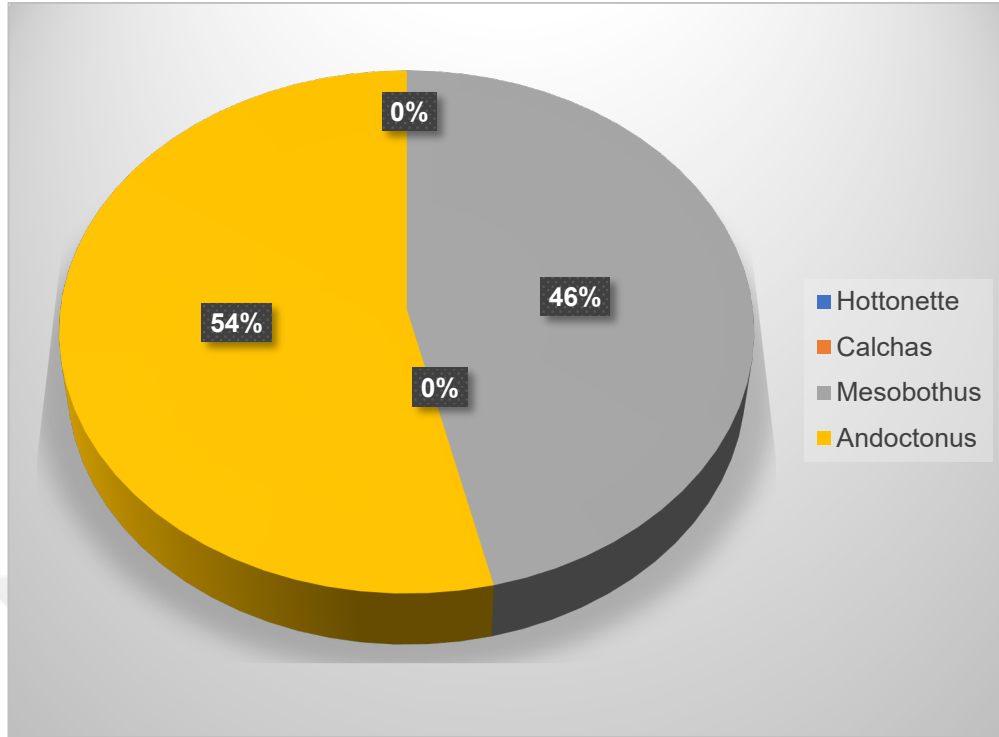
<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Bağlar	8	15	24	16	11	0	0	0	0	0	2	4	80

<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Bağlar	7	17	22	15	5	0	0	0	0	0	0	3	69



Şekil 4.29. Bağlar ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Bağlar ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı çeşitlilik gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Bağlar ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.19.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



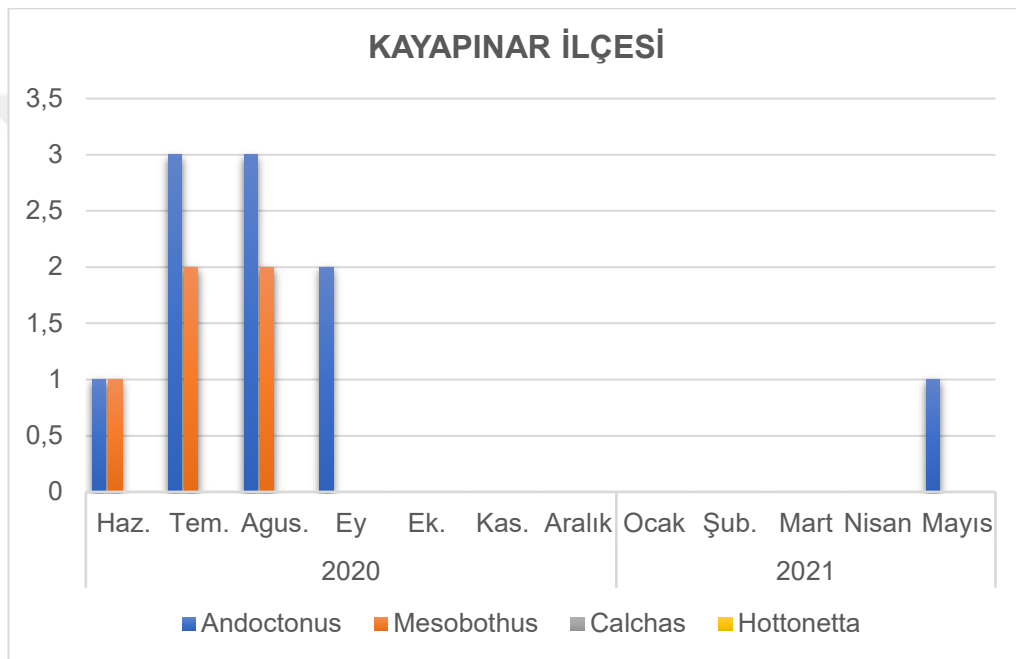
Şekil 4.30. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Bağlar ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.1.15. Kayapınar bölgesi

Kayapınar ilçesi Diyarbakır'ın merkez ilçesi olup yeni yapılaşmaların yoğun olması, kırsal kesimlerin çok az olması ve akreplerin doğal yaşam alanlarının tahrip edilmesi sebepleriyle çok az birey sayısı görülmüştür. Bunların da *Androctonus crassicauda* ve *Mesobuthus mesopotamicus* olduğu tespit edilmiştir. Bireyler Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında görülmüştür. Arazi çalışmaları sonucunda *Hottonetta saulcyi* ve *Calchas birulai* türlerine ait bireylere bu aylar aralığında hiç rastlanmamıştır (Çizelge 4.20.).

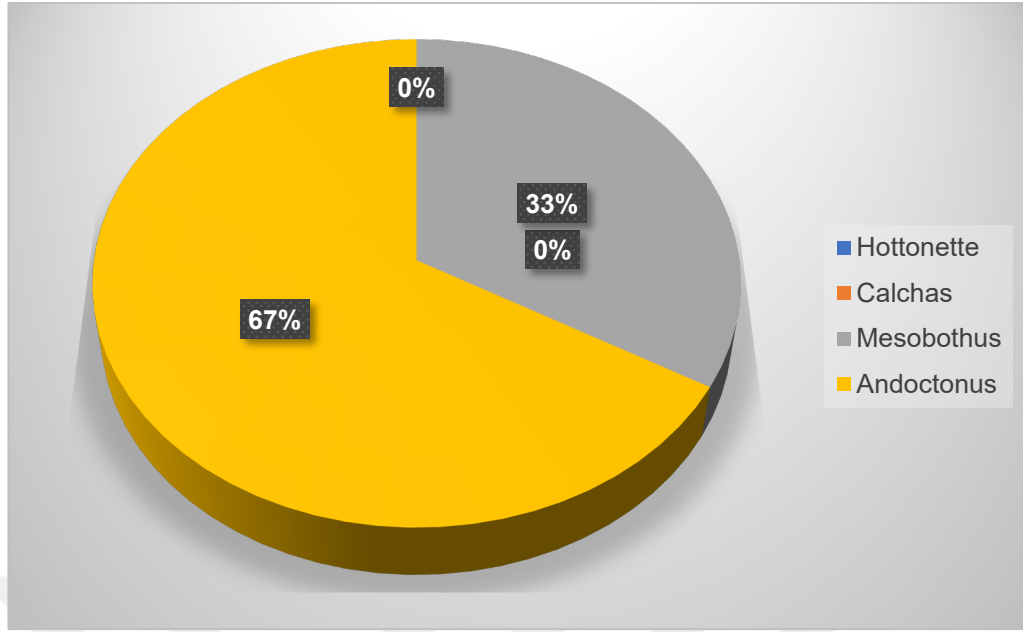
Çizelge 4.20. Kayapınar ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Kayapınar	1	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	10
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Kayapınar	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5



Şekil 4.31. Kayapınar ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Kayapınar ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı çeşitlilik gözlemlenmemiştir. Bunun sebebi; Kayapınar ilçesinin merkezi ilçe olup yapılaşmaların yoğunluğu nedeniyle akreplerin doğal yaşam alanlarını tahrip edilmesi bunun sonucunda da hem yazın hem de kışın akreplerin bu ilçeyi mesken edinmemesi olarak düşünülmüştür. Kayapınar ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında fazlaca değişim tespit edilmemiştir (Çizelge 4.20.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



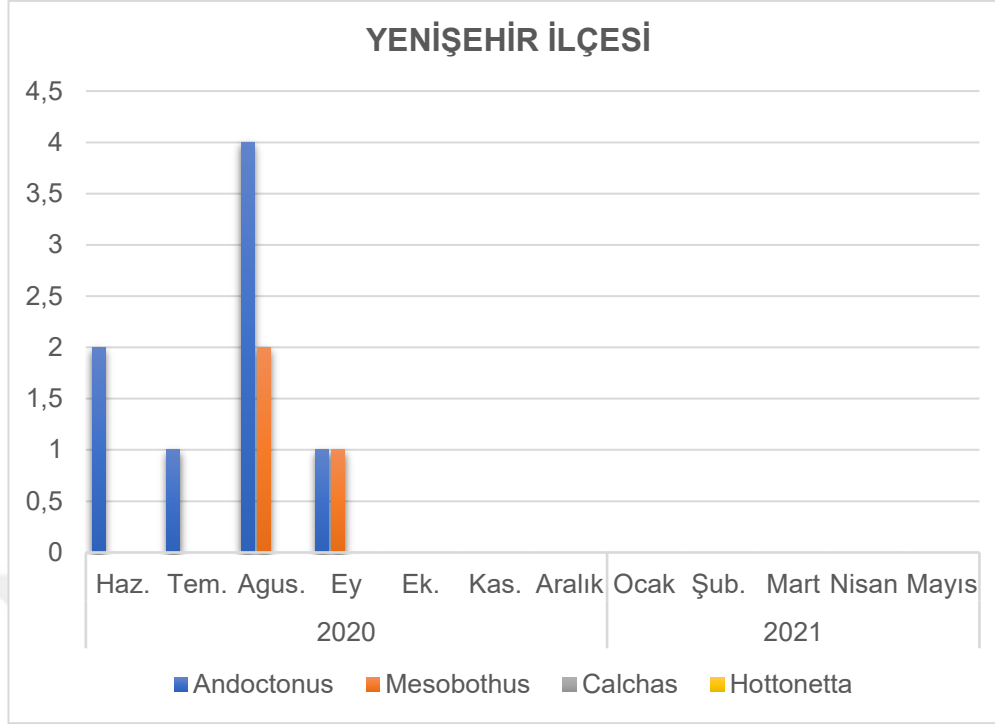
Şekil 4.32. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Kayapınar ilçesindeki yıllık payı

4.1.16. Yenişehir bölgesi

Yenişehir ilçesi Diyarbakır'ın merkezlerindendir. Yapılaşmaların fazla olması, kırsal yaşam alanlarının az olması ve akreplerin doğal yaşam alanlarına müdahale edilmesinden dolayı az sayıda birey tespit edilmiştir. Bu bireylerin *Androctonus crassicauda* ve *Mesobuthus mesopotamicus* olduğu netleştirilmiştir. *Androctonus crassicauda* türüne ait bireyler Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında görülürken *Mesobuthus mesopotamicus* türüne ait bireyler ise Ağustos ve Eylül aylarında görülmüştür. Arazi çalışmaları neticesinde *Hotonetta saulcyi* ve *Calchas birulai* türlerine ait bireylere yıl boyunca hiç rastlanmamıştır (Çizelge 4.21.).

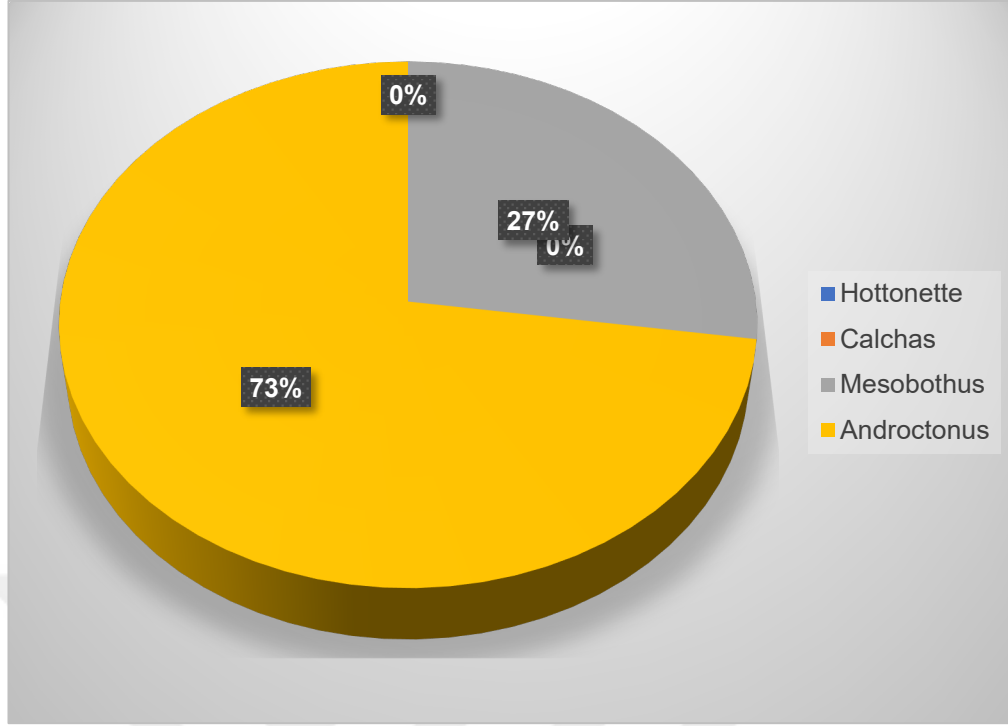
Çizelge 4.21. Yenişehir ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayıları

<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Yenişehir	2	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Yenişehir	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3



Şekil 4.33. Yenişehir ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Yenişehir ilçesinde gözlemlenen bireylerde aylara bağlı çeşitlilik gözlemlenmemiştir. Bunun sebebi; Yenişehir ilçesinin merkezi ilçelerden biri olması ve yapılaşmaların fazlalığı nedeniyle akreplerin doğal yaşam alanlarının tahrip edilmesi neticesinde hem yaz hem kış aylarında akreplerin bu ilçede barınamaması olarak düşünülmüştür. Yenişehir ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında fazlaca değişim bulgulanmamıştır (Çizelge 4.21.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



Şekil 4.34. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Yenisehir ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.1.17. Sur bölgesi

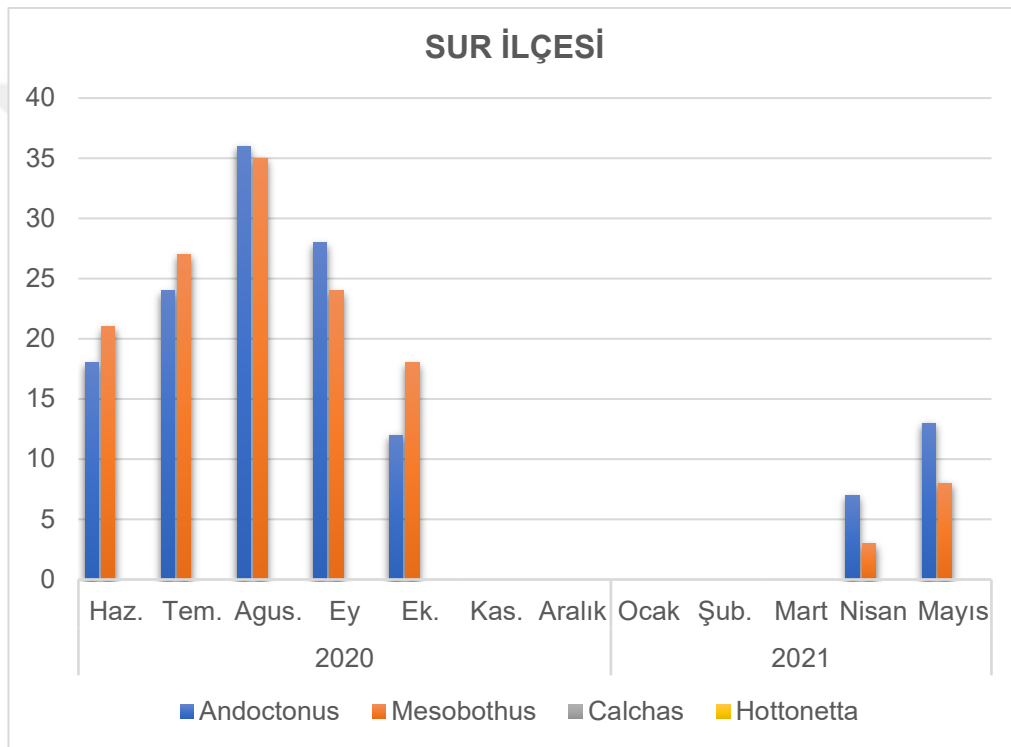
Sur ilçesinde toplanan bireylerin *Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus* türlerine ait olduğu tespit edilmiştir. Bu bireyler Mayıs-Ekim ayları arasında gözlemlenmiştir. Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında fazla sayıda birey gözlemlenirken Nisan ayında daha az görülmüştür. Kış aylarında ise hiç görülmemiştir. Arazi çalışmaları sonucunda *Hottonetta saulcyi* ve *Calchas birulai* türlerine ait bireylere bu aylar aralığında bulgulanmamıştır (Çizelge 4.22.).

Sur ilçesi de merkez ilçesi olmasına rağmen Kayapınar ve Yenisehir'e oranla çok daha fazla akrep tespit edilmesinin sebebi; hem Sur'a bağlı merkez köylerinde akrep barındırma potansiyelinin olması hem de Sur içi olarak adlandırılan bölgenin en eski yerleşim birimlerinden biri olmasıdır. Sur içinde eski hanlar, hamamlar, mahalle, harabe yapıların mevcut oluşu, akreplerin buralarda ve sur diplerinde barınmasının mümkün olduğu düşünülmüştür.

Çizelge 4.22. Sur ilçesinde gözlemlenen akrep türlerinin aylara göre birey sayılar

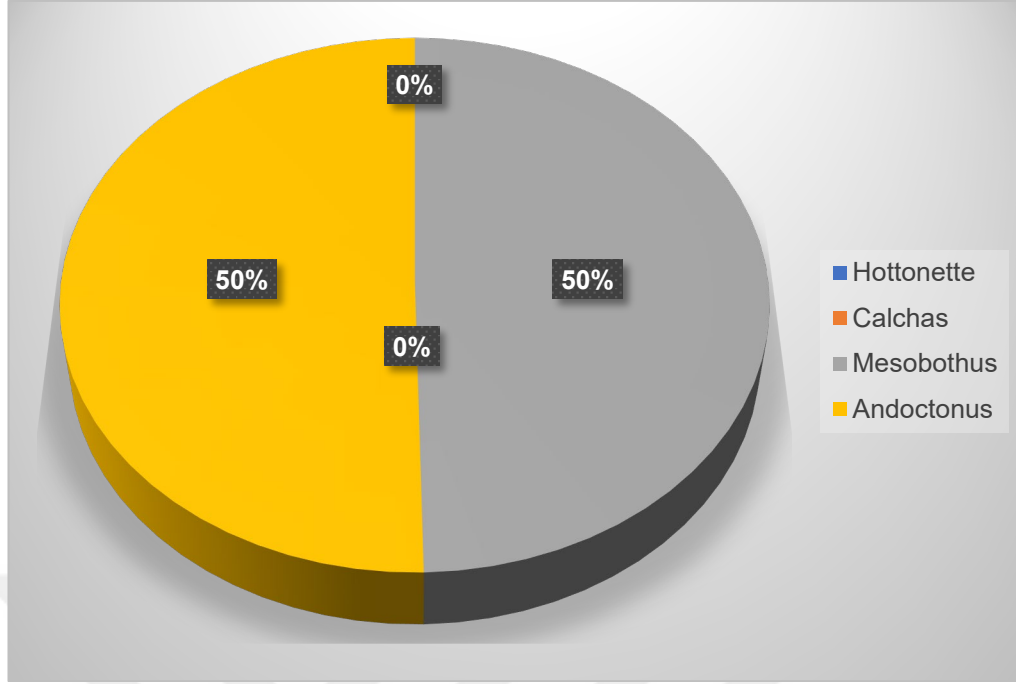
<i>Androctonus crassicauda</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Sur	18	24	36	28	12	0	0	0	0	0	7	13	138

<i>Mesobuthus mesopotamicus</i>													
	2020							2021					
	Ha	Tem	Agu	Ey	Ek	Kas	Ara	Oca	Şb	Mar	Nis	May	Toplam
Sur	21	27	35	24	18	0	0	0	0	0	3	8	136



Şekil 4.35. Sur ilçesindeki akrep türlerinin aylara göre birey sayısının dağılımı

Sur ilçesinde toplanan bireylerde aylara bağlı çeşitlilik gözlemlenmiştir, mevsimsel varyasyon mevcuttur. Sur ilçesinde aylara bağlı olarak akrep birey sayısında değişim tespit edilmiştir (Çizelge 4.22.). Aylara bağlı gözlemlenen bu çeşitlilik istatistiksel açıdan mantıklı olarak yorumlanmıştır (Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24.).



Şekil 4.36. Arazi çalışmaları sonucu tespit edilen akrep türlerinin Sur ilçesindeki yıllık ortalamadaki payı

4.2. *Mesobuthus Mesopotamicus* Türünün İlçelere Göre Dağılımının İstatistik Sonuçları

Çizelge 4.23. *Mesobuthus mesopotamicus* türünün ilçelere göre dağılımının istatistik sonuçları

İlçe (Bölge)-Ay (Mevsim)				
Korelasyon				
Kendall's tau_b	İlçe	Korelasyon Katsayısı	İlçe	Ay
		Sig. (2-tailed)	-	0,075
		N	1648	1648
	Ay	Korelasyon Katsayısı	-0,033	1,000
		Sig. (2-tailed)	0,075	-
		N	1648	1648
Spearman's rho	İlçe	Korelasyon Katsayısı	1,000	-0,043
		Sig. (2-tailed)	.	,081
		N	1648	1648
	Ay	Korelasyon Katsayısı	-,043	1,000
		Sig. (2-tailed)	,081	.
		N	1648	1648

* Correlation is significant at the 0.05 level 2-tailed).

Bölgesel beklenti incelenerek ve normal dağılmayan diziler için uygulanan korelasyon testinin sonuçları yine iki seçenek biçiminde liste oluşturulmuştur. Birinci katsayı için bölge ile aylar arasında %5 anlamlılık seviyesine kıyasla 0,033 (%3) negatif yönde bir korelasyon söz konusu olduğu, ikinci katsayı için de bölge ile aylar arasında %5 anlamlılık seviyesine kıyasla 0,043 negatif bir korelasyonun var olduğu tespit edilerek listelenmiştir.

4.3. *Androctonus crassicauda* türünün ilçelere göre dağılımının istatistiksel sonuçları

Ay (mevsim)-Populasyon

Çizelge 4.24. *Androctonus crassicauda* türünün ilçelere göre dağılımının istatistiksel sonuçları

Korelasyon			Ay	Tür
Kendall's tau_b	Ay	Correlation Coefficient	1,000	-,021
		Sig. (2-tailed)	.	,170
		N	3495	3495
	Tür	Correlation Coefficient	-,021	1,000
		Sig. (2-tailed)	,170	.
		N	3495	3495
Spearman's rho	Ay	Correlation Coefficient	1,000	-,023
		Sig. (2-tailed)	.	,170
		N	3495	3495
	Tür	Correlation Coefficient	-,023	1,000
		Sig. (2-tailed)	,170	.
		N	3495	3495

*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Mevsimsel beklenti dikkate alınarak ve normal dağılmayan diziler için uygulanan korelasyon testi sonuçları Kendall's tau_b korelasyon katsayısı ve Spearman's rho korelasyon katsayısı şeklinde iki seçenek şeklinde liste oluşturulmuştur. İlk (Kendall's tau_b) katsayı için ay ve popülasyon arasında %1 anlamlılık seviyesine kıyasla 0,021 (%21) negatif bir korelasyon söz konusu olduğu belirlenmiştir. İkinci (Spearman's rho) katsayı için ay ve popülasyon arasında %1 anlamlılık seviyesine kıyasla 0,23 (%23) negatif bir korelasyon olduğu tespit edilmektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Günümüze dek Diyarbakır İli'nin 17 ilçesini birlikte kapsayan herhangi bir çalışma yapılmadığından, bu çalışma ile teşhis edilen bazı bilgiler Diyarbakır için ilk kayıt özelliği taşımaktadır. Önceki çalışmalarda Mardin, Şanlıurfa gibi Diyarbakır'ın civar şehirlerinde yayılışı bilinen *Androctonus crassicauda* türünün yıllık arazi çalışmalarımız sonucunda Diyarbakır'da da yayılışı olduğunu gözlemledik. *Androctonus crassicauda* türünün 1847 bireyle en çok birey sayısına sahip olduğunu ve en yaygın türün bu tür olduğunu bulguladık. Çalışma alanlarımızın hepsinde gözlemlediğimiz *Androctonus crassicauda* dominant akrep türü olarak kayıt altına alınmıştır. *Androctonus crassicauda* türünün araştırmalar neticesinde, kurak ve sıcak yaşam alanlarında barındıkları gözlemlenmiştir (Yağmur, 2011). Bu tür kurak bölgeleri sever ve bu sebeple yağış almayan, kurak bölgelerde yayılış gösterir. *Androctonus crassicauda* türü taş altlarında, bozkır ve yaygın bir şekilde köyler, harabeler, kerpiç evler ve bu evlerin civarındaki step alanlarda yayılış göstermektedir (Crucitti, 2000, 2001; Crucitti ve Vignoli, 2002; Yağmur, 2005; Özkan, 2009).



Şekil 5.1. Örnekleme bölgelerimizden topladığımız *Androctonus crassicauda* türüne ait dişi ve erkek bireylerin dorsalden ve ventralden görüntüsü

Lourenço ve Cloudsley-Thompson 2008'deki bir çalışmalarında Diyarbakır ilinde akreplerden besinlerini elde eden kukumav *Athene noctua* için yeni vaka kayıt altına almışlardır. Kukumav peletlerinde mevcut akrep kalıntılarının incelenmesi sonucunda *Androctonus crassicauda* (Olivier, 1807), *Hottentotta judaicus* (Simon, 1872) ve *Leiurus quinquestriatus* (Ehrenberg, 1828) üç ayrı türün var olduğu ortaya çıkarılmıştır. *Hottentotta judaicus* olarak teşhis edilen kalıntılar muhtemelen *H. sauleyi* türüne, *Leiurus quinquestriatus* olarak teşhis edilen kalıntılar ise muhtemelen *Androctonus crassicauda* türüne aittir. *Hottentotta judaicus* Türkiye'de yayılmamakta, *Leiurus* cinsi de Diyarbakır ilinde bulunmamaktadır. Yağmur ve ark 2007'de yürüttükleri çalışmada Çınar ve Hani'de *Androctonus crassicauda* tespit edip listelemişlerdir. Çalışmalar esnasındaki gözlemlerimiz sonucunda *Androctonus crassicauda* türüne ait en yoğun birey sayısını tespit ettiğimiz dört ilçemiz olan Hani, Kulp, Sur ve Bismil'de akreplerin doğal yaşama alanlarına uygun habitatlar mevcut olduğu gözlemlenmiştir. Türün bu ilçelerde varlığı literatür bilgisiyle uyumludur. Habitat olarak harabe evler, ahırlar, mezarlıklar gibi alanlardan en fazla toplanması literatür bilgisiyle uyum göstermektedir.

Mesobuthus mesopotamicus türü 1889' da Pocock tarafından *Mesobuthus mesopotamicus* protonimi ile tanımlanmıştır. Vachon aracılığıyla 1950'de *Mesobuthus* cinsine yerleştirilmiştir (Vachon, 1950). Bu türün yayılışı İran, Irak, Suriye ve Türkiye'de bilinmektedir (Fet ve ark., 2000; Kovarik, 2019). Kovarik ve ark 2011'de Çınar, Çermik ve Ergani'de *Mesobuthus mesopotamicus* türünü tespit edip kayıt altına almışlardır.

Yıllık arazi çalışmalarımız sonucunda *Mesobuthus mesopotamicus* türüne ait en yoğun birey sayısını tespit ettiğimiz dört ilçemiz olan Hani, Bismil, Kulp, Eğil literatür bilgisi ile uyum içerisindedir. Akreplerin, doğal yaşama alanlarına uygun habitatlar mevcut olduğu tespit edilmiştir. Bu bölgelerde çok fazla hayvancılık yapıldığı ve sulak alanların mevcut olduğu bilinmektedir. Nemli ve bazı yerlere oranla fazlaca bahçelik, ağaçlı ve taşlık alanlar bulundurması nedeniyle akrep popülasyonunun bu ilçelerde en fazla toplanması literatür bilgisiyle uyum içerisinde olduğunu göstermektedir.



Şekil 5.2. Örneklem bölgelerimizden topladığımız *Mesobuthus mesopotamicus* türüne ait dişi ve erkek bireylerin dorsalden ve ventralden görüntüsü

Hotonetta saulcyi Türkiye’de yayılışı olan bir türdür. Bu tür tanımlanan en eski *Hottentotta* türlerinden biridir (Crucitti & Vignoli, 2002). *Hotonetta saulcyi*, ilk olarak Türkiye’de Crutti ve Vignoli (2002) tarafından Mardin’de kayıt altına alınırken Karataş ve Gharkheloo (2006) tarafından da Mardin’de kayıt altına alınmıştır (Yağmur ve ark., 2008).

Hotonetta saulcyi yüksek rakımlı olmayan alanlardan toplanmıştır. Mardin ilinde bulunan bu tür, genellikle iri taşlar bulunan avlularda görüldü. Bu durum bu türün muhtemelen toprak örtüsü ve kayalık habitatları yaşam alanı olarak seçtiğini düşündürmektedir (Yağmur ve ark., 2008).

Yağmur ve ark (2008) yürüttükleri çalışmayla Diyarbakır'ın komşu şehirleri olan Batman ve Mardin'de, Hakkari ve Şırnak'ta *Hotonetta saulcyi* türüne ait bireyler tespit ederek kayıt altına almışlardır. Bu çalışmada Diyarbakır'a ait bir kayıt bildirilmemiştir.

Daha önceki çalışmalar sonucu Türkiye'nin bazı yerlerinde varlığı kayıt altına alınan *Hotonetta saulcyi* türünün Diyarbakır'daki yayılışına dair herhangi bir literatür bilgisi mevcut değildi. Arazi çalışmalarımız sonucunda bu türü Diyarbakır'da ilk kez kayıt altına aldık.

Yıllık arazi çalışmalarımız sonucu Bismil ilçesinde 23, Çınar ve Silvan ilçelerinde ise 10'ar adet olmak üzere toplamda 43 bireyin *Hotonetta saulcyi* türüne ait olduğunu tespit edip Diyarbakır'da ilk kez bu türü kayıt altına aldık. Bu türün kayıt altına alındığı habitatlar literatür bilgisiyle uyum içindedir.



Şekil 5.3. Örneklem bölgelerimizden topladığımız *Hotonetta saulcyi* türüne ait dişi ve erkek bireylerin dorsalden ve ventralden görüntüsü

Fet ve ark. (2009) *Calchas brulai* cinsinin düzenlemesini yapmış ve Türkiye’de mevcut olan *Calchas brulai* örneklerinden Güneydoğu Anadolu’da ve Kuzey Irak’ta bulunanlara *Calchas birulai*, Türkiye’nin Güneyinde ve Yunanistan’ın Megisti ve Samos adalarındaki örnekleri ise *C. gruberi* türü olarak bildirmiştir. Adıyaman, Diyarbakır, Gaziantep, Malatya, Siirt, Şanlıurfa ve Mardin illerinde yayılım göstermektedir (Yağmur et al., 2013).

Yağmur 2008’de yürüttüğü çalışmalar sonucunda, *Calcas birulai* türünün Diyarbakır’ın Çermik, Eğil, Ergani, Silvan ilçelerinde yayılımını kayıt altına almıştır.

Yıllık arazi çalışmalarımızda Diyarbakır’da *Calcas birulai* türünü 27 tane bireyle en çok birey sayısına sahip dördüncü tür olarak kayıt altına aldık. Çalışma alanlarımızın sadece üç ilçemizde gözlemledik. Çınar, Dicle, Hani ilçelerinin *Calchas birulai* için uygun habitatlar olduğunu gözlemleyip literatür bilgisi ile uyumlu olduğunu tespit ettik.



Şekil 5.4. Örneklem bölgemizden topladığımız *Calchas birulai* türüne ait bir birey

Kovarik 1996'daki çalışmasında ilk kez *Compsobuthus Matthiesseni* türünü Ergani İlçesi yakınlarında kayıt altına almıştır. Yağmur da 2007'de yürüttüğü bir çalışmada Diyarbakır'ın Ergani İlçesi'nde *Compsobuthus Matthiesseni* türünün dişi birey kayıt altına aldığını bildirmiştir. Örneklem bölgelerimizde yürüttüğümüz arazi çalışmaları sonucunda yalnızca Ergani' de bu türe ait bir adet erkek birey tespit edip kayıt altına aldık. Ergani ilçesinde taş dibinde bulduğumuz *Compsobuthus mathiesseni* için tespit edildiği alan yaşam koşullarına uygun olup için literatür bilgisi ile uyum içerisindedir.



Şekil 5.5. Örneklem bölgemizden elde ettiğimiz erkek *Compshobuthus mathiesseni* türünün dorsalden ve ventralden görüntüsü

Yağmur 2007'deki çalışmaları sonucu Diyarbakır'ın Çınar, Eğil, Hani İlçeleri'nde ve merkeze bağlı Karacadağ kısmında *Scorpio maurus* türünü kayıt altına almıştır. Ancak biz yürüttüğümüz çalışmalarda bu türe ait birey gözlemleyemedik.

Örnekleme bölgelerindeki akrep yayılışı incelendiği zaman akreplerin yayılışı açısından ilçeler arasında önemli farklar olduğu tespit edilmiştir. Akrepler vücutları için gerekli besin maddelerinin alımını örümcekler, kırkayaklar, böcekler ve diğer akrepleri yiyerek gerçekleştirirler. Görmeleri zayıf olduğu için avlarını takip etmez ve kovalamazlar, avlarını beklerler. Avını kapmak, ezmek ve ağzına çekmek amacıyla kısıkaçlarını kullanırlar. Akrepler, avlarının vücut sıvısını yutarlar. Beslenmeyi kolaylaştırmak amacıyla büyük avlarını sokmak suretiyle sersemletirler. Akrepler, neredeyse iki yıl boyunca yiyecek ve su olmadan hayatta kalabilirler. Hayatta kalma süresi, tür ve gelişim evresine bağlı olarak değişir (Wright, 1990). İnsanları ve büyük hayvanları beslenmek için değil kendilerini tehlikede hissettikleri esnada sokarlar. Geceleri ve sıcakta, daha aktif oldukları için sokma oranları artış gösterir. (Özkan ve Karaer, 2007). Laboratuvar ortamında her akrep ayrı cam kutuya konulup muhafaza edilerek beslenmiştir. Akreplere yiyecek olarak sinek, un kurdu ve hamam böceği, canlı veya cansız olarak verilmiştir. Akreplerin en çok hamam böceği ve un kurdunu yemeyi seçtikleri bulgulanmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda Diyarbakır ili ve çevresinden *Buthidae* familyasından 4 (*Androctonus crassicauda*, *Mesobuthus mesopotamicus*, *Hottentotta saulcyi* ve *Compsobuthus matthiesseni*) ve *Iuridae* familyasından 1 (*Calchas brulai*) olmak üzere toplam 5 cinse ait 5 türün bölgede dağılım gösterdiği bulgulanmıştır. Bu türlerden *Hotonetta saulcyi* çalışma bölgesinde ilk kez kayıt altına alınmıştır. Toplanan örneklerin yaklaşık %51,7'ini (1847 örnek) *Androctonus crassicauda*; %46,2'sini (1648 örnek) *Mesobuthus mesopotamicus*; %1,2'ini (43 örnek) *Hotonetta saulcyi*; %0,8'sini (27 örnek) *Calchas birulai*; %0,1'ini de *Compsobuthus matthiesseni* (1 örnek) oluşturur. 1847 örnek toplanan *Androctonus crassicauda* türünün 616 örneği erkek, 1231 tanesi ise dişi akrep olarak; 1648 örnek toplanan *Mesobuthus mesopotamicus* türünde 549 örneğin erkek, 1099 tanesinin dişi akrep olduğu; 43 örnek toplanan *Hotonetta saulcyi* türünde 14 örneğin erkek, 29 tanesinin dişi akrep olduğu;

27 örnek toplanan *Calchas brulai* türünde de 9 örneğin erkek, 18 tanesinin dişi akrep olduğu; *Compsobuthus matthiesseni* türüne ait bireyin de erkek olduğu saptanıp kayıt altına alınmıştır. Toplanan örnekler içinde herhangi anormal bir bireye rastlanmamıştır. *Hotonetta saulcyi* türü önceki çalışmalara göre sadece bu bölgede yayılışı kayıt altına alınmıştır. Ayrıca, *Mesobuthus mesopotamicus* Irak'ta dağılım gösteren *M. e. mesopotamicus* alt türü ile morfolojik benzerlik gösterdiği yorumlanmıştır. *M. e. Mesopotamicus* alt türü, *Mesobuthus phillipsii*'nin sinonimi durumundadır. Yapılan bu tez çalışması ile tespit edilen akrep türleri ve bu türler ile ilgili bazı biyoeekolojik özellikler incelenip, bu bilgiler literatüre kazandırılmıştır.



KAYNAKLAR

- AL, B., YILMAZ, D. A., SÖĞÜT, Ö., ORAK, M., ÜSTÜNDAĞ M. and BOKURT, S., 2009. Epidemiological, Clinical Characteristics and Outcome of Scorpion Envenomation in Batman, Turkey: An Analysis of 120 Cases. *Akademik Acil Tıp Dergisi* 2009, Cilt: 8 sayı:3.
- ALTINKURT, O. ve ALTAN, M., 1980. Urfa yöresi akrep (*Androctonus crassicauda*) zehirinin deney hayvanlarındaki farmakolojik etkileriyle bu etkilerden birçoğuna streptomisin'in antagonistik cevapları. *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 10: 41-60.
- ASLAN, N., 2017. Şanlıurfa İlinde yayılış gösteren kara akrep (*Androctonus crassicauda*: *buthidae*) türünün biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 69s.
- AYTAÇ, G., 1992. *Mesobuthus gibbosus* türü akrep zehirinin şıçanlara etkili minimal lethal dozunun (MLD50) saptanması. Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Parazitoloji Anabilim dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 57s.
- BAWASKAR, H.S. and BAWASKAR, P.H., 2012. Scorpion sting. Bawaskar Hospital and Research Centre, Mahad, Raigad, Maharashtra, India. 60:46–55
- BENTON, T.G., 1991. The life history of *Euscorpis flavicaudis* (Scorpiones, chactidae). *J. Arachnol*, 19: 105–110.
- BİRULA, A.A., 1917a. Arthrogastric Arachnids of Caucasia. I: Scorpions, *Ann. CaucasianMuseum, Tiflis, A 5*, 253 pp. [in Russian]. English trans/atedby J Sa/kind, Editedby E. Rabinovitz, Israe/ Program forScientificTranslation, No. 1206, Jerusalem, 1964, v. 170 pp.
- BİRULA, A.A., 1917b. Fauna of RussiaandAdjacentCountries: Arachnoidea. Vol. I.Scorpions, No. 1, in:;Petrograd, xx+224 pp. [in Russian]. English translated by B. Munitz, Editedby E. Rabinovitz, Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem, 1965, xix+ 154 pp.
- BROWNELL, P.H., 1989. Neuronal organization and functions of thepectine chemosensory system scorpions. *Neurosci Abstr* 15: 1289.
- BULLINGTON, W.S., 1996. Natural history and captive care of flatrock scorpion *Hadogenestroglydites* (Peters), *Vivarium*, 7(5): 18–21
- BÜCHERL, W., 1971. Classification, biology and venom extraction of scorpion In: Bücherl W., Buckley E. Eds., *Venomous Animals and Their Venoms*. Vol. III, *VenomousInvertebrates*, New York, Academic Express, 3: 317-347.
- CHENG, D. (2021). (Erişim tarihi: 20.02.2021) URL: "Scorpion Envenomation" <https://emedicine.medscape.com/article/168230-overview#a6>
- CLOUDSLEY-THOMPSON J.L., 1955 LXVII. On the function of the pectines of scorpions. *Ann Mag Nat Hist* 8:556–560.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L., 1990. Scorpions in mythology, folklore and history. Pp 462-485 in: G.
- COĞRAFYAHARİTA, Diyarbakır İli Haritası. (2015) (Erişim Tarihi: 24.02.2022). URL:http://cografyaharita.com/turkiye_mulki_idare_haritalari.html
- CRUCITTI, P. (2001). Problemi socio-sanitari dell'infestazione da scorpioni di Adiyaman (Turchia sud-orientale). *Biol. Ital.*, 11; 42-48.

- CRUCITTI, P. and V, VIGNOLI., 2002. Gli Scorpioni (Scorpiones) dell'Anatolia sud-orientale (Turchia). Bolletino della Museo regionale di Scienze naturali Torino, 19 (2): 433–474.
- ÇAĞLAR, M., 1957. Omurgasız Hayvanlar, Anatomi-sistematik II. Kısım. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi yayınları, İstanbul Sayısı :712 Yayın No: 20.S. 231 – 236.
- ÇALIŞKAN, F., 2008. Androctonus crassicauda Türü Akrep Venomundan Peptid Toksinleri Saflaştırılması Gen Klonlanması ve Hücre Kültüründe Biyokimyasal Etkilerinin Araştırılması.Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Eskişehir, 118s.
- ÇOLAK, M., 2014. Türkiye' nin Güneydoğu Bölgesi Akrepleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 98s.
- DEMİRİSOY, A., DURMUŞ, Y. ve AKBULUT, A., 2001. Türkiye Scorpiones (Akrep) Faunasının Sistematik ve Biyolojik Yönden İncelenmesi. Proje No: 1998 K 1001 40. Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü Hayvanları Koruma Dairesi Başkanlığı. Ankara. 118.
- DEMİRİSOY, Ali. (2003) "Akrep Belgeseli (Prof. Dr. Ali Demirsoy)" (Erişim Tarihi: 15.08.2020) URL: <https://www.youtube.com/watch?v=AHbDO8MN5as>
- DUNLOP, J. A. and WEBSTER, M., 1999. Fossil evidence, terrestrialization and arachnid phylogeny. Journal of Arachnology, 27: 86-93.
- DUNLOP, J. A., DAVID P., TETLİE. O.E. and LYALL I. A., 2008. “How many species of fossil arachnids are there?”. The Journall of Arachnology. 36(2): 262–272 pp.
- DUNLOP, J. A., TETLİE, O.E. and PRENDINI, L., 2008. Reinterpretation of the Silurian scorpion Pro- scorpis osborni (Whitfield): integrating data from Palaeozoic and Recent scorpions. Palaeontology, 51: 303–320.
- DURMUŞ, E., 2018. Diyarbakır İlinde Yerleşmelerinin Yükselti Basamaklarına Göre Dağılışı. TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu International Geography Symposium on the 30th Anniversary of TUCAUM 3-6 Ekim, Ankara. s.3-9.
- EL-HENNAWY, H.K., 2011. Scorpions in Ancient Egypt. No: 119.
- EN, KJELLESVİG-WAERING., 1986. A restudy of the fossil Scorpionida of the World. USA, 287 pp.
- FARLEY, R.D., 2011. Pectine development in scorpion embryos and first and second instars. Euscorpis Occasional Publications in Scorpiology, No. 120.
- FET, E.V., NEFF, D., GRAHAM, M.R., and FET, V., 2002. Metosoma of Orthochirus (Scorpiones: Buthidae): are scorpions evolving a new sensory organ?
- FET, V. and BRAUNWALDER, M.E., 2000. The scorpions (Arachnida: Scorpiones) Of the Eastern Mediterranean area: Current problems in taxonomy and biogeography, Belgium Journal of Zoology, 130 (supplement 1): 15-20.
- FET., V., SİSSOM, WD., LOWE, G. and BRAUNWALDER, M.E., 2000a. The Catalogof Scorpions, New York Entomological Society, 680 pp.
- FİLAZİ, A., ve ÖZKAN, Ö., 2021. Türkiye’de akrep serumunun tarihi, Türk Hijyen
- FLEİSSNER, G. and FLEİSSNER, G., 2001a. The scorpion’s clock. In: Brownell PH, Polis GA, editors. Scorpion biology and research. New York: Oxford University Press. pp. 138–158.

- FLEISSNER, G., 1977a. The absolute sensitivity of the median and lateral eyes of the scorpion, *Androctonus australis* L. (Buthidae, Scorpiones) J Comp Physiol. 118:109–120.
- FLEISSNER, G., 1977b. The absolute sensitivity of the median and lateral eyes of the scorpion, *Androctonus australis* L. (Buthidae, Scorpiones) J Comp Physiol. 118:109–120.
- FOELIX, R.F. and MÜLLER-VORHOLT, G., 1983. The fine structure of scorpion sensory organs. II. Pecten sensilla. Bull Br Arachnol Soc 6:68-74.
- FROST, L., BUTLER, D. R., O'DELL B. and FET, V., 2001. A coumarin as a fluorescent compound scorpions, pp. 365-368 in: Fet, V. & P. A. Selden (eds.). Scorpions 2001. In Memoriam Gary A. Polis. Burnham Beeches, Bucks: British Arachnological Society.
- GAFFIN, D.D. and BROWNELL, P.H., 1997. Response properties of chemosensory peg sensilla on the pectines of scorpions. J Comp Physiol A Sens Neural Behav Physiol 181:291–300.
- GAFFIN, D.D., L.A. BUMM, M.S. TAYLOR, N.V. POPOKINA & S. MANN. 2012. Scorpion fluorescence and reaction to light. Animal Behaviour 83:429-43.
- HJELLE, J.T., 1974. Observations on the birth and post-birth behavior of *Syntropis macrura*. Kraepelin. (Scorpionida: Vaejovidae). J. Arachnol., 1: 221-227.
- HOFFMANN, C., 1967. Bau und Funktion der Trichobothrien von *Euscorpium carpathicus*. Z Vgl Physiol. 54:290–352.
- HURDSTROM, C. "Scorpions Entire Body Behaving like an Eye?" (Erişim tarihi: 11.03.2021).URL:http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artnov12macro/Carissa_Hurdstrom/Scorpion_By_Carissa_Hurdstrom_inter.pdf
- ISMAIL, M., ABD-ELSALAM M.A., AL-AHAIDIB, M.A. (1994). *Androctonus crassicauda* a dangerous unduly neglected scorpion-I pharmacological and clinical studies. Toxicon, 32(12); 1599–1618
- JALALI, A., PIPELZADEH, M.H., SEYEDIAN, R., RAHMANI, A.H. and OMIDIAN, N., 2011. In vivo pharmacological study on the effectiveness of available polyclonal antivenom against *Hemiscorpium lepturus* venom. The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases ISSN 1678-9199, 142-149 pp.
- JOSEPH, B. and GEORGE, J., 2012. Scorpion toxins and its applications. International Journal of Toxicological and Pharmacological Research; 4(3):57–61.
- KAMENZ, C., DUNLOP, J.A., and SCHOLTZ, G., 2005. Characters in the book lungs of Scorpiones (Chelicerata, Arachnida) revealed by scanning electron microscopy.
- KNOWLTON, E.D. and GAFFIN, D.D., 2011. Functionally redundant peg sensilla on the scorpion pecten. J Comp Physiol A Neuroethol Sens Neural Behav Physiol 197:895–902.
- KOVAŘÍK, F., 1996. First report of *Compsobuthus matthiesseni* (Scorpionida: Buthidae) from Turkey, Klapalekiana, 32, 53-55 p.
- KOVAŘÍK, F., 2019. Taxonomic reassessment of the genera *Lychas*, *Mesobuthus*, and *Olivierus*, with descriptions of four new genera (Scorpiones: Buthidae). *Euscorpium*, no. 288 p. 1-27.

- KRAPF, D., 1987. Verhaltensphysiologische Untersuchungen zum Beutefang von Skorpionen mit besonderer Berücksichtigung der Trichobothrien. Dissertation, University of Würzburg, Germany.
- KÜRTÜLLÜ, M., 2006. Mardin ili' nde akrep türlerinin (Ordo: Scorpiones) dağılımı ve sistematik yönden incelenmesi. Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 51s.
- LEVY, G. and AMİTAİ, P., 1980. Scorpiones in Fauna Palaestina, Arachnida 1. Israel Acad Science Human, Jerusalem, 130 p.
- LİNENMAİR, K.E., 1968. Anemomenotaktische Orientierung bei Skorpionen (Chelicerata, Scorpiones) Z Vgl Physiol. 60:445–449.
- LİNSENMAİR, K.E., 1972. Anemomenotactic orientation in beetles and scorpions. In: Schmidt-Koenig K, editor. Animal orientation and navigation. Washington: NASA.pp. 501–510.
- LORİA, S.F. and PRENDİNİ, L., 2014. Homology of the Lateral Eyes of Scorpiones: A Six-Ocellus Model.
- LOURENÇO, W. R., 2000b. Reproduction in scorpions, with special referenceto parthenogenesis, European Arachnology, 71-85.
- LOURENÇO, W.R. and CUELLAR, O., 1999. A newall-female scorpion and the first probablecase of arrhenotoky in scorpion. J. Arachnol., 27: 149–153.
- LOURENÇO, W.R., YTHIER, E. and CLOUDSLEY-THOMPSON, J.L., 2008. Notes on the postembryonic development of Tityus melanostictus Pocock, 1893 (Scorpiones, Buthidae) from Trinidad. Entomol. Mitt. zool. Mus. Hamburg, Germany, 15(178): 7-13.
- LOURENÇO, WR., 2000. Reproduction in scorpions, with special reference to parthenogenesis. In: Toft S, Scharff N, editors. European arachnology. Aarhus: Aarhus University Press; 2002. p. 71–85.
- MACHAN, L., 1968. Spectral Sensitivity of scorpion eyes and the possible role of shielding pigment effect. Department of Zoology, University of Botswana, Lesotho and Swaziland, P.O. Roma, Maseru, Lesotho, Southern Africa.
- MEIJDEN, A.V.D., COELHO, P.L., SOUSA, P. and HERREL, A., 2013. Choose Your Weapon: Defensive Behavior Is Associated with Morphology and Performance in Scorpions.
- MEßLINGER K., 1987 Fine structure of scorpion trichobothria (Arachnida, Scorpiones) Zoomorphology. 107:49–57.
- MULLEN, G. STOCKWELL, S. (2002) Scorpions (Scorpiones). Medical and Veterinary Entomology içinde (ss. 411-423). Royal Entomological Society.
- MULLEN, G.R. and SİSSOM, W.D., 2019. Scorpions (scorpiones). in Medical and Veterinary Entomology (Third Edition), 489-504 pp.
- NENİLİN, A.V. and FET., V. 1992. Zoogeographical analysis of the World scorpion fauna (Arachnida, Scorpiones), Arthropoda Selecta, 1 (2): 3-31, Russian.
- ORTEGA, R. (2020). This is the oldest scorpion known to science. (Erişim tarihi: 15.10.2021). URL: <https://www.science.org/content/article/oldest-scorpion-known-science>
- ÖCAL, İ.Ç., YİĞİT, N. ve ORUÇ, M., 2018. Mesobuthus gibbosus (Brullé, 1832) (Scorpiones: Buthidae) Akrep Türünün Tarak Organının Fonksiyonel Morfolojisi ve Histolojisi. Türk Tarım- Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6(5): 618-623.

- ÖZCEL, M.A. ve DALDAL, N., (1997). Parazitolojide Arthropod Hastalıkları ve Vektörler. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını, No:13; İzmir, 461–464.
- ÖZKAN, N. (1992). Mesobuthus gibbous türü akrep zehirinin farelerde minimal lethal dozunun(MLD50) saptanması E.Ü Sağlık Bilimleri Enst. Parazitoloji Anabilimdalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- ÖZKAN, O. ve KARAER., Z. 2003. The scorpions in Turkey. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Derneği Dergisi., 60, 55–62.
- ÖZKAN, Ö. and KARAER, Z., 2004. Body structures of scorpions. Acta Par. Turcica. 28: 54–58.
- ÖZKAN, Ö. ve YAMAN, N. 2004. Akrepler. Ankara Bölgesi Veteriner Hekimler Odası Bülteni, Ankara, Kasım, 15-18.
- ÖZKAN, Ö., 2008. Scorpion Antivenom Production, Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi., 65 (2): 97-108.
- ÖZKAN, Ö., 2009. Androctonus crassicauda (Olivier, 1807; Scorpiones: Buthidae)'nın Genotiplendirilmesi Ve Filogenetik Konumu. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 10-238s.
- ÖZKAN, Ö., KARAER, Z. (2007). Akreplerin biyolojisi. Türk Hij Tecr Biyol Derg., 64(1); 51-60.
- ÖZKAN, Ö., UZUN., ADIGUZEL, S., CESARETLİ, Y. and ERTEK M., 2008. Evaluation of scorpion sting incidence in Turkey. Refik Saydam Hygiene Center, Ankara, Turkey.
- PETERS, J. and SCHMİDT, K., 2004. “Animals in the symbolic world of the Pre-Pottery Neolithic Göbekli Tepe, south-eastern Turkey: a preliminary assessment.”, Anthropological, 39 (1), 179-218 p.
- PETRİCEVİCH, J.L., 2010. Scorpion venom and the inflammatory response. Mediators of Inflammation, 1–16 pp.
- PETRUNKEVITCH, A., 1916. The shape of the sternum in scorpions as a systematic and a phylo- genetic character. From the Oshorn Zoological Laboratory of Yale University.
- POCOCK, R. (1900). The Fauna of British India, Including Ceylon and Burma. Londra: Taylor & Francis
- POLIS, G.A., FARLEY, R.D. (1979). Behavior and ecology of mating in the cannibalistic scorpion, Paruroctonus mesaensis sthanke (Scorpionida: Vaejovidae). J. Arachnol., 7; 33–46.
- POLİS, G and CLARKSON J. (2020). Scorpion, Ecology and habitats. (Erişim tarihi: 20.02.2021) URL: <https://www.britannica.com/animal/scorpion/Ecology-and-habitats>
- POLİS, G.A., 1990. The Biology of Scorpions. Stanford University Press, California, USA, 124.
- POSTABDOMEN. American Geosciences (2018). (Erişim tarihi: 13.03.2021) URL: <https://www.americangeosciences.org/word/postabdomen>
- PREVOST, E.D. and STEMME, T., 2020. Non-visual homing and the current status of navigation in scorpions.
- RADMANESH, M. (1990). Androctonus crassicauda sting and its clinical study in Iran, J. Trop Med Hyg., 93, 323- 326.
- RAO, G. and RAO, K.P., 1973. A metasomatic neural photoreceptor in the scorpion. J Exp Biol 58:189–196.

- REIN, J. (2017). WELCOME TO THE SCORPION FILES!. (Erişim tarihi: 08.03.2022) URL: <https://www.ntnu.no/ub/scorpion-files/intro.php>
- SARIĆ, M. and TOMIĆ J., 2016. The first record of malformed pectines in genus *Euscorpius* (Scorpiones: Euscorpiidae). *Euscorpius*. Departman of Biology and Ecology, Faculty of Sciences, University of Novi Sad, Serbia, No. 221.
- SCHENKEL, E., 1947. Einige Mitteilungen über Spinnentiere, *Rev. suisse Zool.*, 54 (1), 13-16.
- SCHMİDT, K., 2007. "Göbekli Tepe", Türkiye' de Neolitik Dönem içinde, ed. Nezih Bazgelen ve Mehmet Özdoğan (İstanbul: Arkeoloji ve Sanat yayınları, 2007), 115.
- SCORPİON, San Diego Zoo Animals & Plants (2021). (Erişim tarihi: 30.10.2021) URL: <https://animals.sandiegozoo.org/animals/scorpion>
- SERKET (2021). (Erişim tarihi: 19.10.2021) URL: <https://stringfixer.com/tr/Selket>
- SHAH, R. (2016). Scorpion: Habitat, Sense Organs and Development. (Erişim tarihi: 20.03.2021) URL: <https://www.biologydiscussion.com/invertebrate-%20zoology/scorpion/scorpion-habitat-sense-organs-and-development/27446>
- SHULTZ, J.W., 2021. Chelicerata (Arachnids, Including Spiders, Mites and Scorpions). University of Maryland, Maryland, USA.
- SOLEGLAD, M.E. and FET, V., 2003. The scorpion sternum: structure and phylogeny (Scorpiones: Orthosterni). *Euscorpius — Occasional Publications in Scorpiology*, No. 5.
- TULGA, T., 1960. Türkiye' de varlığı ilk defa tespit edilen bir akrep türü (*Buthus quinquestriatus*) ile *Prionurus crassicauda* ya karşı hazırladığımız akrep serumları arasında çapraz proteksiyon deneyleri, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi.*, 20 (1), 191-203.
- TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu., 2022. 31 ARALIK 2021 TARİHLİ ADRESE DAYALI NÜFUS KAYIT SİSTEMİ (ADNKS) SONUÇLARI. (Erişim tarihi: 05.12.2021) URL: https://www.tuik.gov.tr/indir/duyuru/favori_raporlar.xlsx
- URTEAGA-REYESVERA, J. C., & POSSANİ-ESPİNOSA, A. (2016, February). Scorpions: Classification of poisonous species using shape features. In 2016 International Conference on Electronics, Communications and Computers (CONIELECOMP) (pp. 125-129). IEEE.
- VACHON, M., 1947a. Remarques préliminaires sur le faunedes Scorpions de Turquie, *Bull. Mus. natl. Hist. nat.*, 19 (2): 161-164 pp.
- VACHON, M., 1950. « Études sur les Scorpions III (suite). Description des Scorpions du Nord de l'Afrique.» *Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie*, vol. 28, n° 2, p. 152-216.
- VACHON, M., 1951. A propes de quelques Scorpions de Turquie collectes par M.le Professeur Dr.CurtKosswig. -ProfKosswig tarafından Türkiye'de toplanan akrepler hakkında, *İ.Ü. Fen Fak. Mec.*, B, 16 (4): 341-344 pp.
- VACHON, M., 1952a. Description des scorpions du Nord-Ouest de L'Afrique (Maroc, Algerie, Tunisie, Fezzan, Sahara et Sahel). A. Familiedes Buthidae E. Simon, 1879. [Part I: Genera *Cicileus*, *Buthiscus*, *Lissothus*, *Butheoloides* and *Anoplobuthus*]. In: VACHON M. Etudes Sur Les Scorpions. Inst. Pasteur D' Algerie, 71-115 pp.
- WARBURG, M.R., 2010. Reproductive System of Female Scorpion: A Partial Review, Department of Biology, Technion-Israel Institute of Technology, Haifa, Israel.

- WIRKNER, C.S. and PRENDINI, L., 2007. Comparative morphology of the hemolymph vascular system in scorpions- a survey using corrosion casting, MicroCT, and 3D-Reconstruction. *J Morphol.*, 268(5): 401-413.
- WOLF, H., 2008. The pectine organs of the scorpion, *Vaejovis spinigerus*: structure and (glomerular) central projections. *Arthropod Struct Dev* 37:67–80.
- WOLF, H., 2017. Scorpions pectines—idiosyncratic chemo- and mechanosensory organs. *Arthropod Struct Dev* 46:753–764
- WOLFANG, B. 1971. Classification, Biology and Venom Extraction of Scorpions. In: Bücherl W., Buckley E. Eds., *Venomous Animals and their Venoms*. Vol. III, *Venomous Invertebrates*. New York: 3(55): 317–349
- WRIGHT R, 1990. Scorpions. Division of Agricultural Sciences and Natural resources. Oklahoma State University, USA.
- YAĞMUR, E.A., 2005. Gaziantep akrepleri (Ordo: Scorpiones) ve zoocoğrafik dağılımları, Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep, 150s.
- YAĞMUR, E.A., 2011. Güneydoğu Anadolu Akrep (Arachnida: Scorpiones) Faunası: Sistematigi Ve Zoocoğrafyası, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 220s.
- YAĞMUR, E.A., KOÇ, H. ve YALÇIN, M., 2008. Distribution of *Hotonetta saulcy* (Simon, 1880) (Scorpiones: Buthidae) in Turkey.
- YAĞMUR, E.A., Soleglad, M.E., Fet, V., Kovařík, F. (2013): Etudes on iurids, VI. Further revision of *Calchas* Birula, 1899 (Scorpiones: Iuridae), with a description of a new genus and two new species. *Euscorpius* 159: 1-36.
- YAMAN, N. (1996). Akrepler ve tıbbi önemleri, A.Ü Sağlık Bilimleri Enst. Parazitoloji Anabilimdalı Entomoloji ve Protozooloji Bilim Dalı Seminer.
- YEŞİLYURT, F., 2005. Anadoluda' ki Bazı Akreplerin Sistematigi ve Biyoekolojisi (Arachnida, Scorpionida). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale, 18-91s.
- YEŞİLYURT, F., 2011. Güneybatı Anadolu Bölgesi Akreplerinin Taksonomisi ve Biyoekolojisi (Aracnida: Scorpionida). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kırıkkale, 15-20s.
- ZUHAİR, S.A. (1988). Arthropods of medical importance in Jordan. *Jordan Med. J.*, 22; 125-37.
- ZWICKY K.T., 1968. A light response in the tail of *Urodacus*, a scorpion. *Life Sci* 7:257–262.
- ZWICKY, K.T., 1970a. The spectral sensitivity of the tail of *Urodacus*, a scorpion. *Experientia* 26:317.
- ZWICKY, K.T., 1970b. Behavioural aspects of the extraocular light sense of *Urodacus*, a scorpion. *Experientia* 26:747–748.

