

T.C  
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

TÜRKİYE'DEKİ *Mesobuthus gibbosus*'un  
(ORDO: SCORPIONES) MORFOMETRİK ANALİZİ

ONUR ERKMEN

Temmuz 2012



**T.C**  
**NİĞDE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE'DEKİ *Mesobuthus gibbosus*'un**  
**(ORDO: SCORPIONES) MORFOMETRİK ANALİZİ**

**ONUR ERKMEN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman**

**Doç. Dr. Ayşegül KARATAŞ**

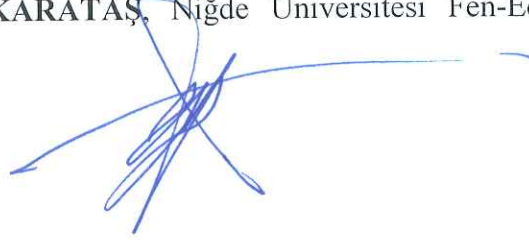
**Temmuz 2012**

**Onur ERKMEN** tarafından **Doç. Dr. Ayşegül KARATAŞ** danışmanlığında hazırlanan "**Türkiye'deki Mesobuthus gibbosus'un (Ordo: Scorpiones) Morfometrik Analizi**" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji** Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: **Prof. Dr. Mehmet ÇAKIR**, Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu



Üye: **Doç. Dr. Ayşegül KARATAŞ**, Niğde Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü



Üye: **Doç. Dr. Zeliha SELAMOĞLU TALAS**, Niğde Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü



**ONAY:**

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

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

**Doç. Dr. Osman SİVRİKAYA**  
**MÜDÜR**

## ÖZET

### TÜRKİYE'DEKİ *Mesobuthus gibbosus*'un (ORDO: SCORPIONES) MORFOMETRİK ANALİZİ

ERKMEN, Onur

Niğde Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ayşegül KARATAŞ

Temmuz 2012, 53 sayfa

Bu çalışmada Temmuz–Eylül 2010 tarihler arasında yapılan arazi çalışmaları sonucu elde edilen 113 örnekten 12 örnek kullanılmıştır. Buna ilaveten N.Ü. Zooloji Anabilim Dalı'nda muhafaza edilen 163 örnek ile birleştirilerek Türkiye'nin 6 farklı bölgesinden toplam 67 erkek 108 dişi olmak üzere 175 örnek kullanılmıştır. Örnekler 38 morfometrik ölçüm yapılarak istatistik olarak incelenmiştir. İstatistik analizler erkek ve dişilerde ayrı ayrı yapılmıştır. İncelemeler sonucunda erkek örneklerin İç Anadolu Bölgesi ile Akdeniz Bölgesi birbirine yakın, ancak Ege Bölgesi diğer gruplardan ayrılırken; dişi örneklerin ise İç Anadolu Bölgesi ile Akdeniz Bölgesi'nin birbirine yakın, Güneydoğu Anadolu Bölgesi örneklerinin diğer gruplardan ayrıldığı belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Buthidae, *Mesobuthus gibbosus*, Türkiye, Morfometrik analiz.

## SUMMARY

### MORPHOMETRIC ANALYSES OF *Mesobuthus gibbosus* (ORDER: SCORPIONES) IN TURKEY

ERKMEN, Onur

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ayşegül KARATAŞ

July 2012, 53 pages

In this study, we were used scorpion samples, which were 12 of 113 collected scorpion samples, from July to September 2010. In addition to these samples, we used previously collected and preserved 163 scorpion samples, of which 67 males and 108 females, which collected from 6 different localities, from Turkey. Samples were investigated with respect 38 morphometric characters and statistics analyses were comprised. Results of investigation, male samples from Central Anatolia and Mediterranean region are nearly similar, but Aegean samples are different from other regions. Females from Central Anatolia and Mediterranean are nearly similar, but Southeastern Anatolia samples are separate from other regions.

**Keywords:** Buthidae, *Mesobuthus gibbosus*, Turkey, Morphometric analyses.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma konusunu ve araştırma bÖlgesini tavsiye eden, çalışma sÜreci boyunca teknik bilgi ve deneyimini esirgemeyen danışmanım sayın Doç. Dr. Ayşegöl KARATAŞ başta olmak üzere, harita çiziminde ve diğer konularda yardımını gördüğüm sayın hocam Prof. Dr. Ahmet KARATAŞ'a; istatistiksel verilerin hazırlanmasında birçok yardımını gördüğüm sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Teoman KANKILIÇ'a, arazi alımlarım sırasında bizzat yardımını gördüğüm doktora öğrencisi Münir UÇAK ve Özhan ŐENOL'a, fotoğraf çekimine imkân sağlayan 210T033 numaralı TÜBİTAK projesine, çizimlerde yaptığı yardımlar için doktora öğrencisi Hayriye KARABULUT'a, değerli arkadaşlarım doktora öğrencileri Hayal AKYILDIRIM ve Nurcan DEMİRCAN'a, yüksek lisans öğrencisi Süleyman SÜSLÜ'ye; ayrıca maddi-manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen aileme sonsuz sevgi ve teőekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iii
SUMMARY .....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
KISALTMA ve SİMGELER .....	xii
BÖLÜM I. GİRİŞ .....	1
BÖLÜM II. AKREPLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ.....	5
BÖLÜM III. ARAŞTIRMA ALANININ YERİ ve ÖZELLİKLERİ.....	11
3.1 Karadeniz Bölgesi .....	11
3.2 Ege Bölgesi .....	11
3.3 Akdeniz Bölgesi.....	12
3.4 Marmara Bölgesi.....	13
3.5 İç Anadolu Bölgesi.....	14
3.6 Güneydoğu Anadolu Bölgesi .....	15
BÖLÜM IV. MATERYAL METOD .....	17
4.1 Morfolojik Verilerin Analizi.....	17
4.2 Ölçüleri Kullanılan Karakterler .....	18
BÖLÜM V. BULGULAR .....	24
5.1 <i>Mesobuthus gibbosus</i> (Brullé, 1832) .....	24
5.1.1 Ayırıcı Özellikleri .....	24
5.1.2 Morfolojik Özellikleri .....	24
5.1.2.1 Renk .....	24
5.1.2.2 Vücut Kısımları.....	24
5.1.3 Eşeyssel Dimorfizm.....	25
5.1.4 Biyo-ekolojik Notlar .....	25



5.2 Morfometrik Bulgular .....	25
5.3 ANOVA Analizi (Tek Değişkenli Varyans Analizi) .....	27
5.4 MANOVA Analizi (Çok Değişkenli Varyans Analizi) .....	30
5.5 Post Hoc (Tukey) Testi .....	31
5.6 Kanonikal Vektör Analizi (CVA) .....	38
5.7 Kümeleme Analizi (Cluster) .....	42
BÖLÜM VI. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	45
KAYNAKLAR .....	49

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1	İncelenen materyal listesi.....	22
Çizelge 5.1	Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan <i>M. gibbosus</i> (♂) örneklerinin N: Örnek sayısı, $\bar{x}$ : Ortalama değer, SS: Standart sapma .....	25
Çizelge 5.2	Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan <i>M. gibbosus</i> (♀) örneklerinin ortalama ve standart sapma değerleri N: Örnek sayısı, $\bar{x}$ : Ortalama değer, SS: Standart sapma.....	26
Çizelge 5.3	Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan <i>M. gibbosus</i> (♂) populasyonlarının morfometrik karakterlerin varyans analizlerinin (ANOVA) sonuçları (* Farklılık veren karakterler.....	28
Çizelge 5.4	Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan <i>M. gibbosus</i> (♀) populasyonlarının morfometrik karakterlerin varyans analizlerinin (ANOVA) (* Farklılık veren karakterler).....	29
Çizelge 5.5	<i>M. gibbosus</i> (♂) çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) sonuçları.....	30
Çizelge 5.6	<i>M. gibbosus</i> (♀) çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) sonuçları .....	30
Çizelge 5.7	Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan <i>M. gibbosus</i> (♂) populasyonlarının morfometrik karakterlerin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçları.....	32
Çizelge 5.8	Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan <i>M. gibbosus</i> (♀) populasyonlarının morfometrik karakterlerin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçları.....	34
Çizelge 5.9	Kanonikal vektör analizine göre erkek <i>M. gibbosus</i> (♂) eigen değerleri, yüzde eigen değerleri ve yüzde kümülatif eigen değerleri.....	38
Çizelge 5.10	Kanonikal vektör analizine göre dişi <i>M. gibbosus</i> (♀) eigen değerleri, yüzde eigen değerleri ve yüzde kümülatif eigen değerleri.....	38
Çizelge 5.11	CVA'da morfometrik değişkenlerin ilk 4 vektöre katkısı.....	39
Çizelge 5.12	Kanonikal vektör analizi temel alınarak çalışılan morfometrik karakterlerine göre <i>M. gibbosus</i> (♂) doğruluk tablosu.....	40
Çizelge 5.13	Kanonikal vektör analizi temel alınarak çalışılan morfometrik karakterlerine göre <i>M. gibbosus</i> (♀) türlerine ait doğruluk tablosu.....	40
Çizelge 5.14	Türkiye'deki beş bölgeden toplanan <i>M. gibbosus</i> erkek bireylerde morfolojik farklılığı gösteren Mahalanobis mesafe matrisi (alt kısım) ve istatistik önem dereceleri (üst kısım).....	42

Çizelge 5.15	Türkiye’deki beş bölgeden toplanan dişi bireylerde morfolojik farklılığı gösteren Mahalanobis mesafe matrisi (alt kısım) ve istatistik önem dereceleri (üst kısım).....	43
--------------	---	----

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1	Akrepte bacağıın kısımları.....6
Şekil 2.2	Akrep bacağıındaki ventral (A) ve lateral (B) taraflarından mahmuz yapıları.....7
Şekil 2.3	Akreplerin carapaxındaki carinalarının isimlendirilmesi.....7
Şekil 2.4	Metasomada bulunan carinaların isimlendirilmesi (A,B; B: Gary A. Polis, 2001; değiştirilerek).....8
Şekil 2.5	Akrebin dorsal (A) ve ventral (B) taraflarından görünüşü.....9
Şekil 2.6	<i>M. gibbosus</i> 'un hareketli ve sabit parmakta bulunan diş sıraları A. Hareketli parmak, B. Sabit parmak.....9
Şekil 2.7	Akrebin dorsal (A) ve ventral (B) taraflarından vücut kısımları.....10
Şekil.3.1.	Örnek toplanan lokalitelerin harita üzerinde gösterimi.....16
Şekil 4.1	Akrepte ölçümü yapılan vücut kısımları.....20
Şekil 5.1	<i>M. gibbosus</i> (♂) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren Met (IV) G a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi.....35
Şekil 5.2	<i>M. gibbosus</i> (♂) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren Met (II) Y a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi.....35
Şekil 5.3	<i>M. gibbosus</i> (♂) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren VG a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi.....36
Şekil 5.4	<i>M. gibbosus</i> (♂) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren VG a. Akdeniz Bölgesi, b. Ege Bölgesi.....36
Şekil 5.5	<i>M. gibbosus</i> (♂) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren HPU a. Akdeniz Bölgesi, b. Ege Bölgesi.....36
Şekil 5.6	<i>M. gibbosus</i> (♀) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren Met (I) G a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi.....36
Şekil 5.7	<i>M. gibbosus</i> (♀) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren Met (I) Y a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi.....37

Şekil 5.8	<i>M. gibbosus</i> (♀) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren Met (II) Y a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi.....	37
Şekil 5.9	<i>M. gibbosus</i> (♀) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren Met (III) G a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi.....	37
Şekil 5.10	CVA’da <i>M. gibbosus</i> (♀) populasyonlarının kümelenmesi.....	41
Şekil 5.11	CVA’da <i>M. gibbosus</i> (♂) populasyonlarının kümelenmesi.....	41
Şekil 5.12	Analiz edilen <i>M. gibbosus</i> erkeklerinde morfolojik farklılığı gösteren mahalnobis mesafe matrisi temel alınarak oluşturulan UPGMA kümelemesi.....	43
Şekil 5.13	Analiz edilen <i>M. gibbosus</i> dişilerinde morfolojik farklılığı gösteren mahalnobis mesafe matrisi temel alınarak oluşturulan UPGMA kümelemesi.....	44

## KISALTMA ve SİMGELER

KU	Chelanın proksimal kenarı ile parmakların ucu arasındaki mesafe
KG	Chelanın el kısmının internalden externale olan kalınlığı
KY	Chelanın lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki mesafe
HPU	Hareketli parmağın chelaya bağlandığı eklem yerinden içine kadar olan uzunluk
SPU	Sabit parmağın externalde başladığı yerden parmak ucuna kadar olan uzunluk
FemU	Femurun eksternalde proksimalden distale olan uzunluğu
FemG	Femurun externalden proksimale olan genişliği
PU	Patellanın eksternalde proksimalden distale olan uzunluğu
PG	Patellanın externalden internale olan genişliği
StU	Sternum uzunluğu
StG	Sternum genişliği
KaU	Carapaxın anterior kenarı ile posterior kenarı arasındaki uzaklık
KaAG	Carapaxın anterior genişliği
KaPG	Carapaxın posterior genişliği
Met (I) U	Birinci metasomanın externalde proksimalden distale olan uzunluğu
Met (I) G	Birinci metasomanın externalden internale olan genişliği
Met (I) Y	Birinci metasomanın lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki
Met (II) U	İkinci metasomanın externalde proksimalden distale olan uzunluğu mesafe
Met (II) G	İkinci metasomanın externalden internale olan olan genişliği mesafe
Met (II) Y	İkinci metasomanın lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki
Met (III) U	Üçüncü metasomanın externalde proksimalden distale olan uzunluğu
Met (III) G	Üçüncü metasomanın externalden internale olan olan genişliği
Met (III) Y	Üçüncü metasomanın lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki mesafe
Met (IV) U	Dördüncü metasomanın externalde proksimalden distale olan uzunluğu
Met (IV) G	Dördüncü metasomanın eksternalden internale olan olan genişliği
Met (IV) Y	Dördüncü metasomanın lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki mesafe
Met (V) U	Beşinci metasomanın externalde proksimalden distale olan uzunluğu

Met (V) G	Beşinci metasomanın externalden internale olan olan genişliği
Met (V) Y	Beşinci metasomanın lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki mesafe
MesU	Mesosomal I. tergütünün anteriorü ile VII. tergütün posteriorü arasındaki uzunluk
TelU	Telsonun proksimalden iğne ucuna kadar olan uzunluk
VeZU	Telsonun proksimalden iğnenin başladığı kısma kadar olan uzunluk
VeZG	Vezikül ventral açıdan lateral kenarları arasındaki mesafe
VeZD	Vezikülün lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki mesafe
RP	Sağ pecten
LP	Sol pecten
$\bar{x}$	Ortalama değer
SS	Standart sapma
mm	milimetre
cm	santimetre

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Akrepler, Devonien'den itibaren fosilleri bulunan ve günümüzde de yaşayan en eski arthropodlardandır [1].

Akrepler üzerine ilk çalışma, Linnaeus tarafından yapılmış, Koch ise akrepleri önce göz sayısına göre sınıflandırmış daha sonra da ordo ismi olarak "Scorpiones" terimini ilk kez kullanmıştır [2,3].

Akrepler; Antarktika ve Yeni Zellanda dışında, tüm kıtaların ve büyük adaların tropik ve subtropik bölgelerinde dağılım göstermektedir [4]. Ancak akrep taksonlarının dağılım şekilleri familyalara göre farklılık göstermektedir. Akreplerin zoocoğrafik dağılımı konusundaki çalışmalardan bazıları Nenilin and Fet [5] ve Lourenço [6] tarafından yapılmıştır.

Bugüne kadar yapılan çalışmalara göre akreplerin yaklaşık 170 cinsi ve 1800 kadar türü bilinmektedir [7]. Akrepleri Fet et al.[7] 16 familyada değerlendirmiş Prendini [8]'ye göre 18 familyadan oluşmaktadır. Buthidae familyasına bağlı türler tüm dünyada geniş bir dağılıma sahip iken, diğer familyalar ve bunlara bağlı türlerin dağılımı Eski veya Yenedünya'da sınırlıdır.

1898'de Birula tarafından *Euscorpium ciliciensis* Bolkar Dağları'ndan tanımlanmış, 1899'da Artvin'den *Chalcas nordmanni*; 1903'de de Toros Dağları'ndan *Iurusdufouriei*'u tanımlamıştır [2, 3, 9]. Vachon [10] Türkiye akrep listesi; Vachon [11, 12] ise Türkiye ve Ortadoğu'nun akrep türlerinin listesini vermiştir. Tulga [13], Adıyaman'dan *Leiurus quinquestriatus*'u; Kovařík [14], ise Diyarbakır'dan *Compsobuthus matthiesseni*'yi ilk kez kaydetmişlerdir. Türkiye ve çevresinin akrepleri konusunda Kinzelbach [15, 16]; Crucitti [17, 20]; Crucitti and Cicuzza [21, 22] ve Crucitti and Malori [23]'nin çalışmaları bulunmaktadır. Vachon and Kinzelbach [24], Türkiye ve Ortadoğu akreplerinin zoocoğrafi değerlendirmesine önemli katkılar sağlamışlardır. Francke [25] ve Francke ve Soleglad [26] tarafından Iuridae familyasına bağlı türlerin dağılımı ve sistematigi incelenmiştir. Karataş [27] Doğu Akdeniz Bölgesi akrep faunasını araştırarak 4 familyaya ait 7 cins içinde 9 tür bildirmiştir. Karataş and Karataş [28, 29], Orta ve Doğu Anadolu'dan, Crucitti and Vignoli [30], Doğu ve Güneydoğu Anadolu'dan ve Teruel [31] ise Türkiye'nin batısında Akhisar (Manisa)'dan



tek örnek ile *M. eupeus* için yeni dağılım kaydı vermiştir. Crucitti and Vignoli [30], Crucitti and Malori [23] ve Fet et al. [7]'e göre Türkiye akrep faunasında 4 familyaya ait 10 cins içinde 13 tür yer almaktadır. Bunlardan Buthidae familyasına ait türler: *Androctonus crassicauda*, *Compsobuthus matthiesseni*, *Leiurus quinquestriatus*, *Mesobuthus eupeus*, *Mesobuthus gibbosus*, *Mesobuthus caucasicus*; Iuridae familyasına ait türler ise: *Chalcas nordmanni*, *Iurus asiaticus*; Euscorpiidae familyasına ait türler: *Euscorpius carpathicus*, *E. italicus*, *E. mingrelicus*, *E. tergestinus* ve Scorpionidae familyasına ait tür ise *Scorpio maurus*'tur. Bu türlere daha sonra Harran (Urfa)'dan *Buthacus yotvatensis* [30] eklenmiş ancak bugün için *Buthacus macrocentrus* şeklinde değerlendirilmektedir [32]. Adıyaman [30] ve Gaziantep'ten [33] *Mesobuthus nigrocinctus* ve yine Mardin'den *Hottentottasaulcyi* [30, 29, 35] türleri de katılmıştır.

*Orthochirus zagrosensis* ise Çukurca (Hakkâri)'dan kaydedilmiştir [35].

*Chalcas* cinsinin Türkiye'de dağılım gösteren popülasyonları incelenerek son zamanlarda 2 yeni tür kaydı yapılmıştır. Türkiye'nin kuzeydoğusunda dağılım gösteren cinsin tip türü *Chalcas nordmanni*'ye ilaveten; *C. birulai* (Türkiye'nin güneydoğusundan ve Kuzey Irak'tan) *C. gruberi* (Türkiye'nin güneyi ile Samos ve Megisti Adalarından) tanımlanmıştır [36].

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi örnekleri *L. quinquestriatus* ile karşılaştırılarak farklı bir tür olduğu sonucuna varılmış ve *L. abduallahbayrami* şeklinde isimlendirilmiştir [37].

Yapılan son çalışmalara göre *Iurus* ise *I. asiaticus*, *I. kadleci*, *I. kinzelbachi* ve *I. kraepelini* olmak üzere Türkiye'de dört tür ile temsil edilir [38].

Böylece Türkiye akrep faunasında Buthidae familyasına ait türler: *Androctonus crassicauda*, *Buthacus macrocentrus*, *Compsobuthus matthiesseni*, *C. schmiedeknechti*, *Hottentotta saulcyi*, *Leiurus abduallahbayrami*, *Mesobuthus caucasicus* (*M. c. caucasicus*) *M. eupeus* (*M. e. eupeus*), *M. phillipsii*, *M. gibbosus* (*M. g. anatolicus*), *M. nigrocinctus*, *Orthochirus zagrosensis*' dir. Euscorpiidae familyasına ait türler: *Euscorpius carpathicus*, *E. tergestinus*, *E. italicus*, *E. mingrelicus* (*E. mingrelicus*'a ait alt türler: *E. m. legrandi*, *E. m. mingrelus*, *E. m. ollivieri*, *E. m. phrygius*, *E. m. uludagensis*' dir), Scorpionidae familyasına ait türler *Scorpio maurus* (*S.*

*m. fuscus*), Iuridae familyasına ait türler: *Chalcas nordmanni*, *C. birulai*, *C. gruberi*, *Iurus asiaticus*, *I. kadleci*, *I. kinzelbachi*, *I. kraepelini*'dir.

*M. gibbosus* Buthidae familyasına dahildir. Buthidae familyası Antarktika ve Yeni Zellanda hariç bütün dünya üzerinde dağılım göstermektedir [4]. Özellikle tropik, subtropik ve ılıman zonlarda daha çok bulunur. *M. gibbosus*'undağılımı Fet & Lowe (2000) [7] tarafından Kıbrıs?, Suriye, İsrail, Lübnan'da Asya'da ise Arnavutluk, Karadağ, Eski Yugoslavya Cumhuriyeti, Makedonya ve Yunanistan şeklinde verilmekte iken son zamanlarda Fet et al. (2000a) tarafından yapılan çalışma ile Suriye, İsrail, Lübnan'da da yayılım gösteren popülasyonun *M. nigrocinctus* (Ehrenberg, 1828) türüne dâhil olduğı [39]; Kritcher (1993) ve ardından Gantenbein et al. (2000) tarafından yapılan morfolojik ve moleküler verilerle de Kıbrıs Adası'nda bulunan *M. gibbosus* popülasyonunun *M. cyprius* şeklinde ayrı bir tür halinde değerlendirilmesi gerektiğı sonucuna varmıştır [40].

Shenkel (1947) tek örnekle Anadolu'dan (tip lokalitesi: Sivas ve Amasya arasındaki yol) *M. gibbosus anatolicus* varyetesini tanımlamıştır [41].

Kinzelbach (1975) tarak sayılarındaki farklılığa dayanarak Güney Balkanlar, Kuzey Ege Adaları ve Yunanistan'da *M. g. gibbosus* şeklinde nominat alttürün; Girit Adaları, Anadolu ve Kıbrıs' da da *M. g. anatolicus* şeklinde diğeri alttürün dağılım gösterdiğini bildirmiştir [40].

Gantenbein & Largiader (2002) Rodos Adası örneklerinde yaptıkları allonzim çalışmalarına göre Rodos adasında bulunan *M. gibbosus* popülasyonunun otokton popülasyon ile Yunanistan'dan yakın zamanda gelen allokton popülasyonun hibritlerini içerdiğini belirlemiştir [42].

Parmakelis et al. (2006) tarafından yapılan çalışmaya göre *M. gibbosus*'un Yunanistan'da dağılım gösteren popülasyonuna ait adalar ve Mora Yarımadası'ndan 47 farklı popülasyonun mitokondrial DNA yöntemiyle incelenmiştir. Bu sayede *Mesobuthus* cinsinin Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesi'nde moleküler saat modellenmesi tekniğı ile farklılaşma sürecinin orta miyosene kadar dayandığı gösterilmiştir (15 milyon yıl önce). Ayrıca *M. gibbosus*'un biyocoğrafik açıdan vikaryant yolla farklılaşmasının Ege bölgesindeki jeolojik olaylar (Ege kara köprüsünün çökmesi) ile eş zamanlı olarak ortaya çıktığı bildirilmiştir [43].

Mevcut bilgilere göre Türkiye’de *M. gibbosus anatolicus* alttürü dağılım gösterirken Balkanlarda ise sadece *M. gibbosus gibbosus* şeklinde nominat alttür bulunur [40].

## BÖLÜM II

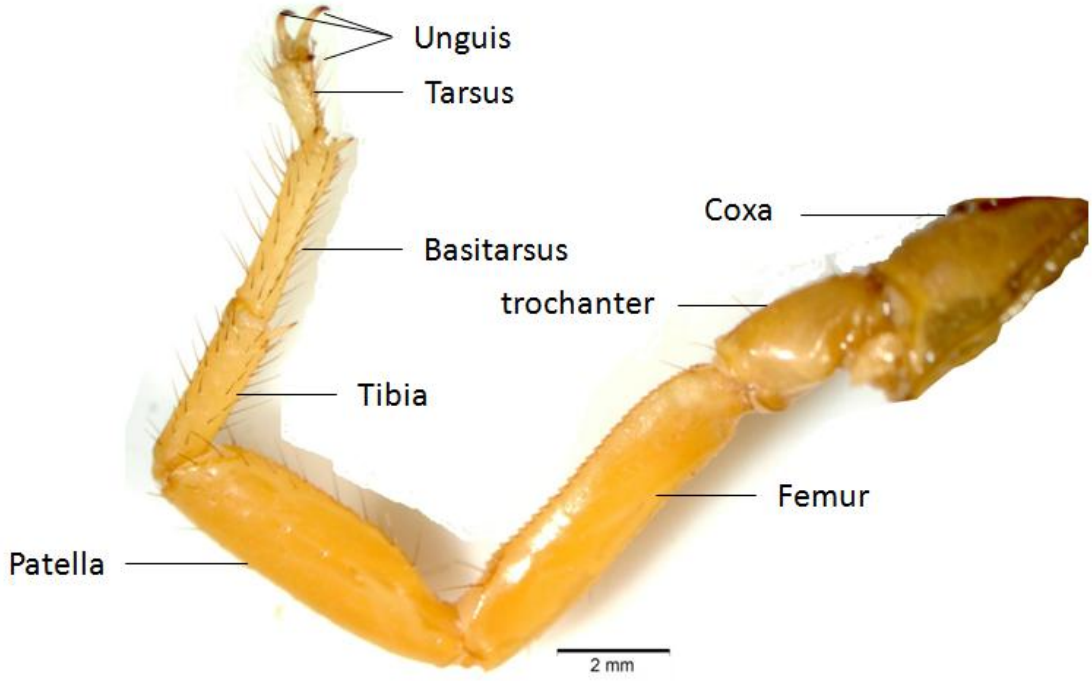
### AKREPLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Akrelerde vücut prosoma (cephalothorax) ve opistosoma (abdomen) olmak üzere iki kısımdan oluşur. Prosomanın üst kısmında kitin yapılı sert bir carapax bulunur. Carapaxın medianında 2, her iki antero-lateral kenarda sayısı türden türe değişebilen 2-5 çift lateral gözler yerleşik durumdadır. Carapaxın üzerinde örneklerin teşhisinde önemli rol oynayan granüller, oluklar ve carinalar yer alır. Opisthosoma mesosoma ve metasomadan oluşmuştur. Mesosoma 7 segmentten ibarettir ve vücudun prosoma ile metasoma arasında kalan kısmını teşkil eder. Metasoma 5 segmentten oluşur. 5. segmentin ucunda zehir kesesi ve zehiriğnesini içeren telson bulunur. Metasomanın ventralinde 5. segment ile telson arasında anal açıklık bulunmaktadır. Vücut segmentleri kitin plaklar ile örtülmüştür. Kitin plaklar dorsalde tergit, ventralde ise sternit olarak isimlendirilir. Lateraldeki plaklar pleurit adını alır, tergit ve sternit arasında bağlantı teşkil eder.

Prosoma'ya (cephalothorax) bir çift keliser, bir çift pedipalp ve 4 çift yürüme bacağı olmak üzere 6 çift ekstremitte bağlanır. Birinci çift ekstremitte olan keliser 3 parçadan oluşmuştur ve uçtaki iki segment kısaç oluşturacak şekilde eklemellenmiştir. Avlarını tutmada ve sürtünme suretiyle ses çıkarmada görev alırlar. Keliserler familya ve bazı türlerde karakteristik olabilmektedir.

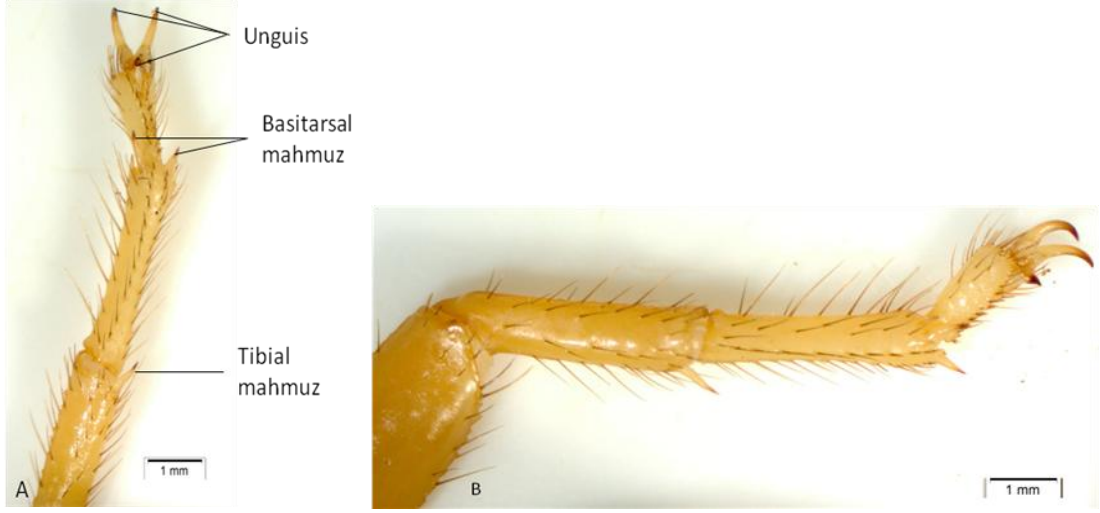
İkinci çift ekstremiteleri pedipalpler oluşturur. 6 segmentten oluşan pedipalplerin uçlarında kısaç şeklinde özelleşmiş hareketli ve sabit parmak bulunur. Hareketli ve sabit parmağın iç kısımlarında iki sıra halinde dış sıraları bulunur. Avın yakalanmasında kullanılan pedipalpler üzerinde dokunma organı olarak görev yapan trichobotriler bulunur. Trichobotriler manus ve sabit parmakta bulunurken hareketli parmakta bulunmaz. Femur, patella ve cheladaki trichobotriler kaidede sinir bağlantıları olan mekanoreseptörlerdir ve dış iskelette bulunan kıllardan (seta) daha farklı bir biçimde özelleşmiştir. Akrebin yer tayininde ve hava akımını algılanmasına yardımcı olur. Pedipalplerin femur, patella ve chelanın carinaları, hareketli ve sabit parmakların içlerinde bulunan granül sıraları ve trichobotri düzeni tür teşhisinde önemlidir.

Yürüme bacakları 4 çift olup yedi segmentten oluşmaktadır. Bu segmentler sırasıyla coxa, trochanter, femur, patella, tibia, basitarsus ve tarsus segmentleridir. Her bir yürüme bacağının son segmentinin ucunda hareketli bir çift (unguis) tırnak bulunur.

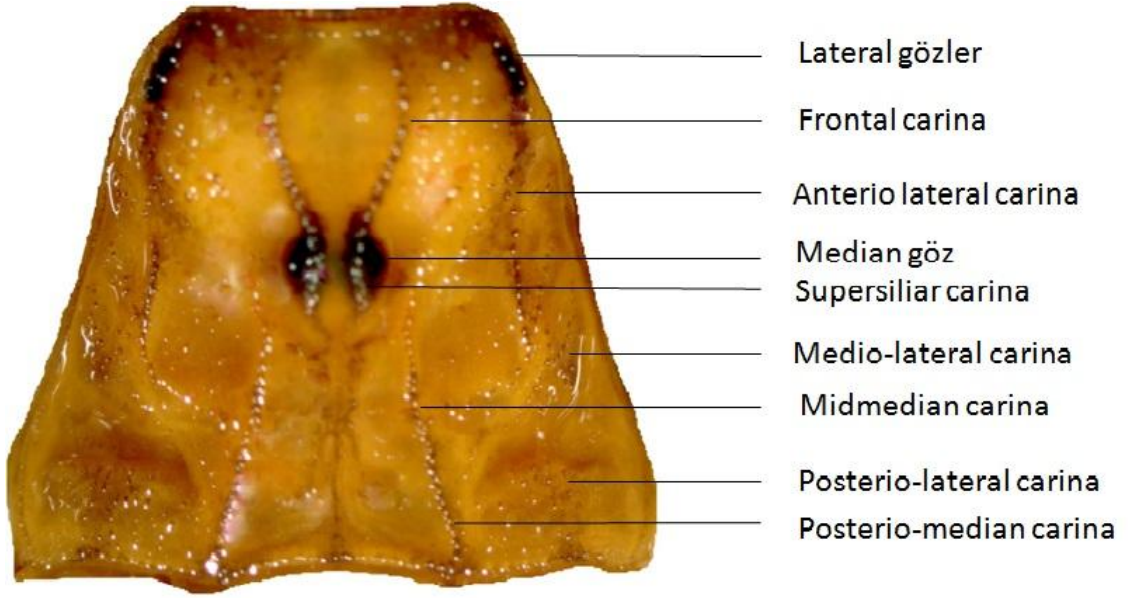


Şekil 2.1 Akrepte bacağıın kısımları

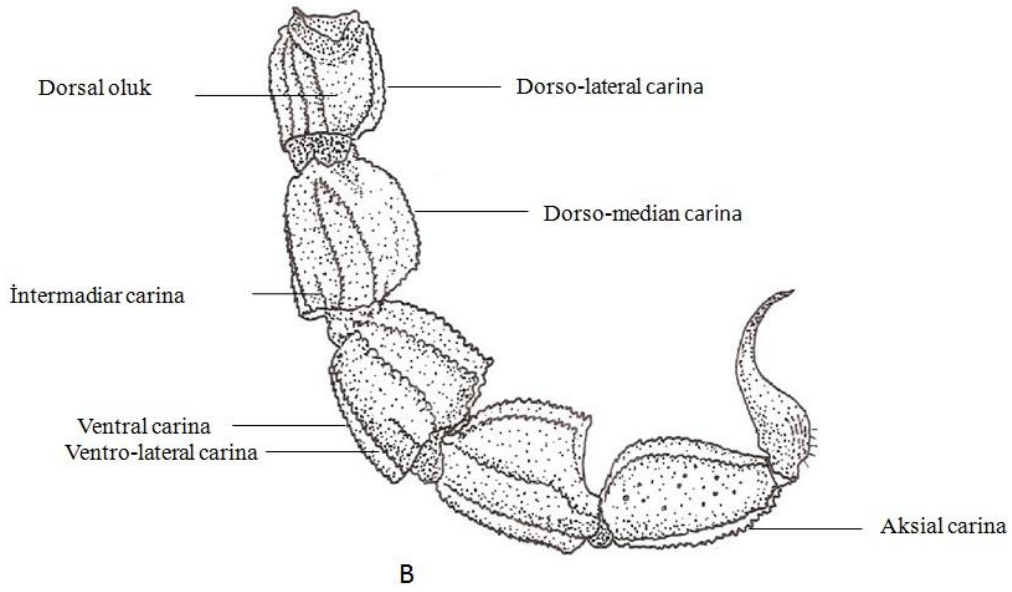
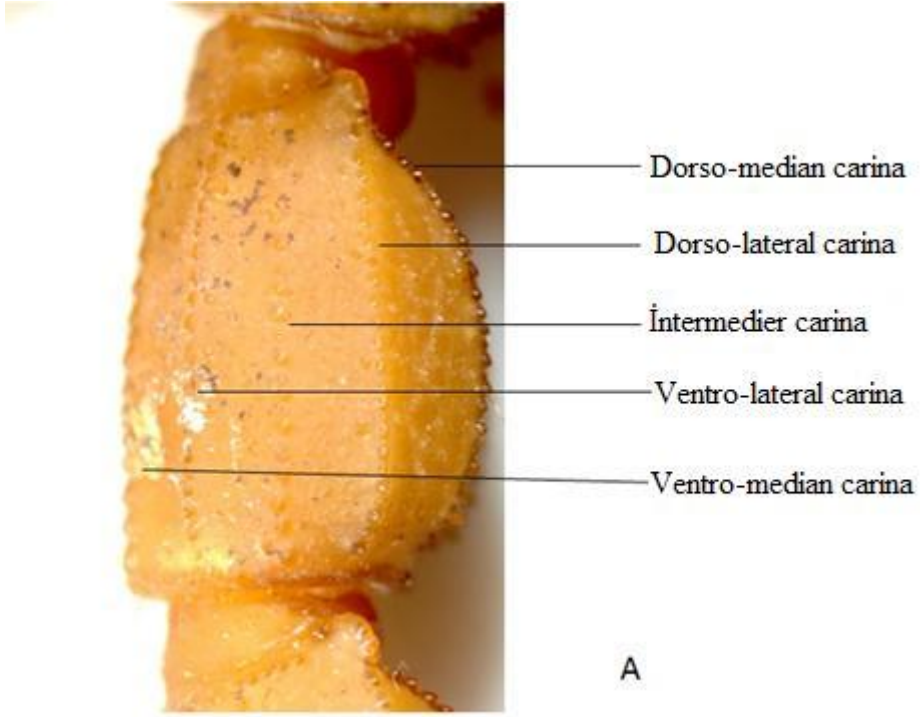
Opisthosoma üye taşımamaktadır. Birinci mesosomal segmentin sterniti dar olup bunun ortasında genital açıklığı kapatan genital operculum bulunur. Erkeklerde genital operculumun altında genital papillalar yer alır. Genital operculumun önünde şekli taksonlara göre farklılık gösteren sternum yerleşmiştir. 2. mesosomal sternitin üzerinde dişler taşıyan bir çift tarak organı (pecten) mevcuttur. Akreplere özgü olan tarak organı yerden gelen titreşimleri algılamada, çiftleşme öncesi eş bulmada ve yer tayininde duyu organı olarak görev yapar. Erkek bireylerde daha uzun olan bu yapı çiftleşme esnasında hemispermatoforlarını uygun bir zemin bulunduğu yere bırakılmasında yardımcı olur. Mesosomanın 3, 4, 5 ve 6. segmentlerinin sternitlerinde solunum organı olarak görev yapan 4 çift kitapsı akciğerlerin stıgması yer alır.



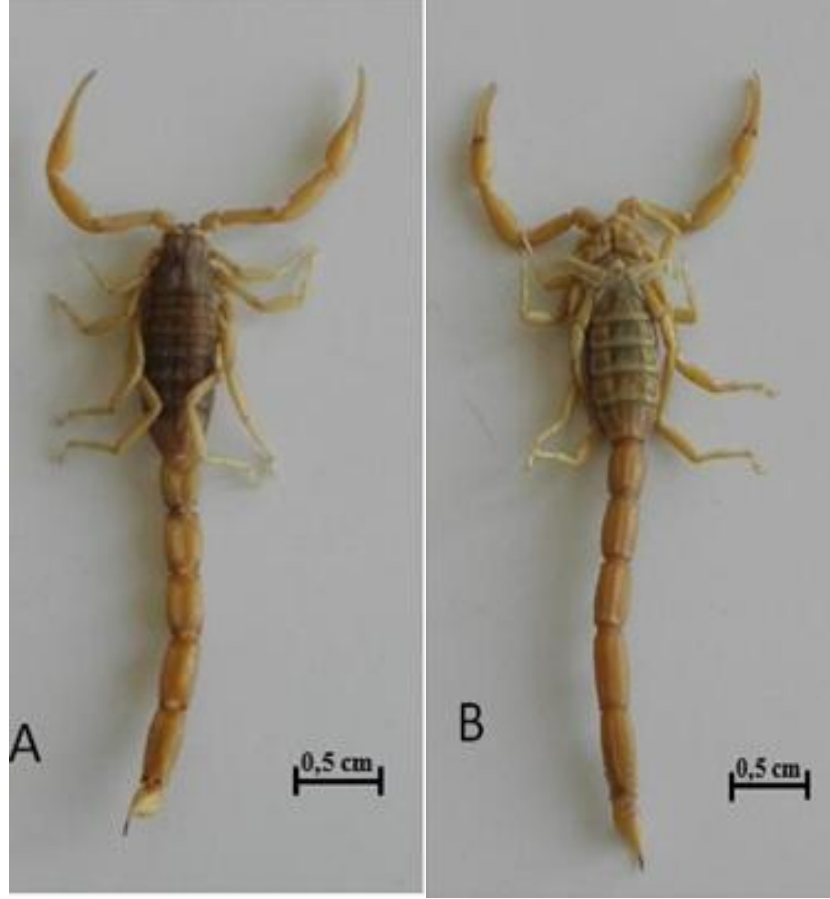
Şekil 2.2 Akrep bacağındaki ventral (A) ve lateral (B) taraflarından mahmuz yapıları



Şekil 2.3 Akrelerin carapaxındaki carinalarının isimlendirilmesi



Şekil 2.4 Metasomada bulunan carinaların isimlendirilmesi (A, B; B: Gary A. Polis, 2001; değiştirilerek)

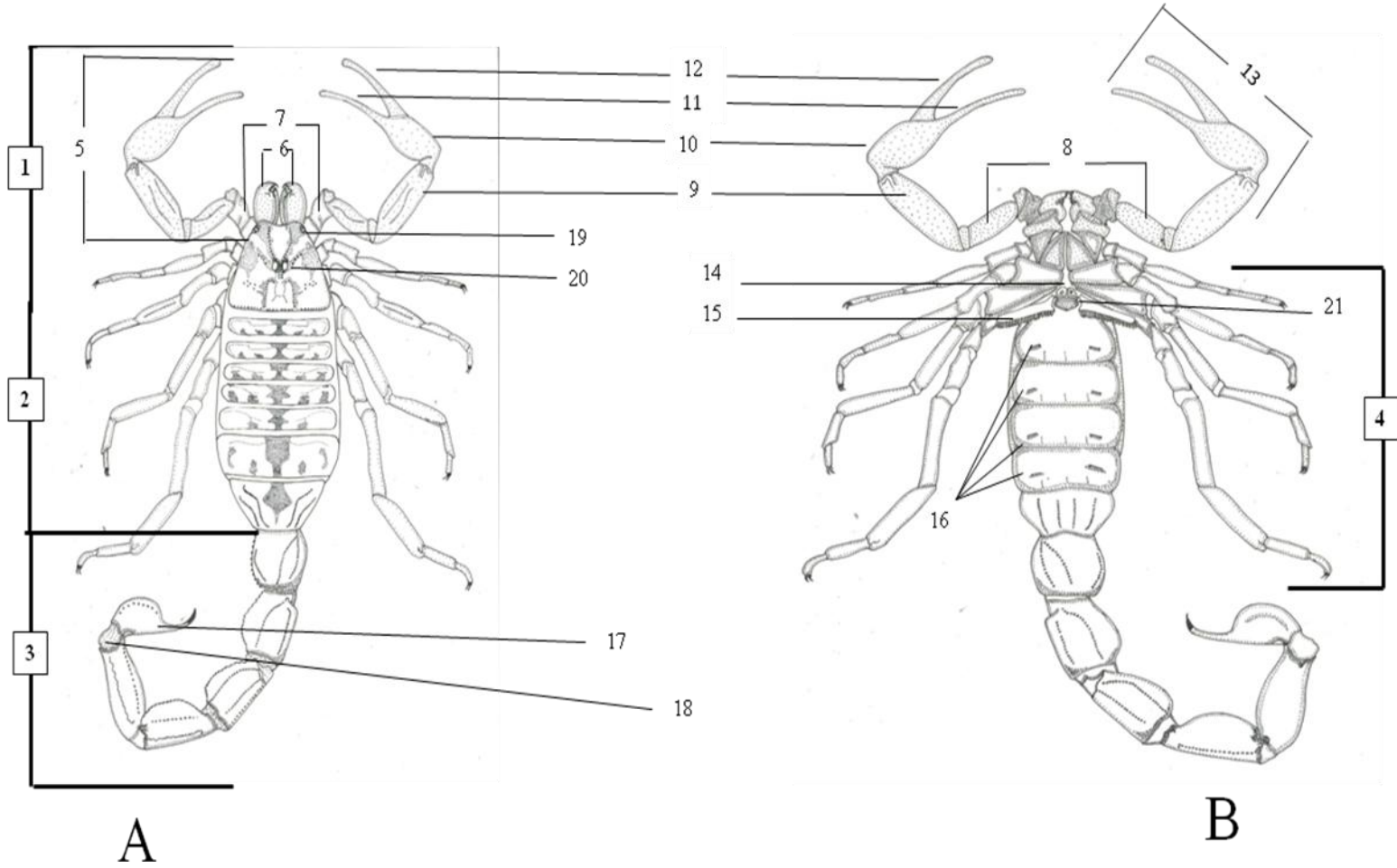


Şekil 2.5 *M. gibbosus* (♂) dorsal (A) ve ventral (B) görünüşü



Şekil 2.6 *M. gibbosus*'un hareketli ve sabit parmakta bulunan diş sıraları A. hareketli parmak, B. Sabit parmak





Şekil 2.7 Akrebin dorsal (A) ve ventral (B) taraflarından vücut kısımları: 1. Prosoma, 2. Mesosoma, 3. Metasoma, 4. Yürüme bacakları, 5. Pedipalp, 6. Keliser, 7. Trochanter, 8. Femur, 9. Tibia, 10. Manus, 11. Sabit parmak, 12. Hareketli parmak, 13. Chela, 14. Sternum, 15. Pecten, 16. Stigma, 17. Telson, 18. Anal açıklık, 19. Lateral gözler, 20. Median gözler, 21. Genital operculum

## BÖLÜM III

### ARAŞTIRMA ALANININ YERİ ve ÖZELLİKLERİ

#### 3.1 Karadeniz Bölgesi

Bölgenin Anadolu kesimi, kabaca doğu-batı yönünde birkaç kol halinde uzanan Kuzey Anadolu dağ kuşağı içersinde yer alır. Dağlar arasında genellikle akarsuların geçtiği çökme sonucu oluşmuş oluklar uzanır [44].

Karadeniz Bölgesi'ni diğer bölgelerden ayıran en önemli özellik, yağışın fazla olmasından dolayı zengin türlerden dolayı zengin türlerden oluşan Avrupa-Sibirya kökenli nemli ılıman ve nemli soğuk koşullarda yetişen bitki topluluklarının bulunmasıdır. Hemen her mevsimi yağışlı geçen Karadeniz kıyı kuşağında, kışın don olayı nadiren meydana gelmekte, dağların kuzeye bakan yamaçları vejetasyon döneminde zaman zaman sisle kaplanmaktadır. Dağların yüksek kesimleri ise kışın soğuk ve kar yağışlı geçmektedir. Birkaç kol halinde uzanan dağlar arasındaki oluklar, yağmur gölgesinde kaldığı için az yağış almakta, buralarda yaz ile kış arasındaki oluklar, yağmur gölgesinde kaldığı için az yağış almakta, buralarda yaz ile kış arasında sıcaklık farkı artmaktadır. Buna bağlı olarak kurakçıl bitkilerden oluşan topluluklar yer almaktadır [44].

Karadeniz kıyı bölgesi bir bütün olarak doğu-batı yönünde uzanan dağ sıralarının yer aldığı Kuzey Anadolu dağ kuşağı sistemi içersindedir.

Bölgede kıyıya paralel olarak uzanan birkaç kol halindeki kıyı sıradağlarını Karçal, Kaçkar, Giresun, Canik, Küre ile Trakya'da Yıldız Dağları oluşturur. Bu dağ kuşağında en yüksek kesimi, üzerinde buzul göllerinin yer aldığı Giresun Dağları'ndaki Karagöl Dağı, Rize Dağları kuşağındaki Kaçkar Dağı oluşturur [44].

Karadeniz kıyı kesiminde nemli ılıman, yüksek alanlarda nemli soğuk iklim koşulları hüküm sürer [44].

#### 3.2 Ege bölgesi

Akdeniz iklim koşullarının hüküm sürdüğü bir bölgedir. Ege Bölgesi'nin günümüzdeki yüzey şeklini almasında, önemli ölçüde dikey tektonik hareketler etkili olmuştur. Yüksek kütleler akarsularla şiddetli olarak parçalanmıştır. Birer kütle şeklinde olan dağlar

kuzeyden güneye doğru Kazdağı, Madra Dağı, Yunt Dağı Küçük Menderes ve Büyük Menderes grabenleri yer alır [44].

Bölgenin ana iklim özelliği, kışlar ılık ve yağışlı, yazlar sıcak ve kurak geçmesidir. Bölgede yaz ve kış olmak üzere iki ana mevsim egemendir. Yaz mevsimi, mart sonu ile Ekim sonu-Kasım ortası arasındaki dönemi kapsar. Yılın 7 ayında yaz, 5 ayında kış koşulları egemendir [44].

Yıllık ortalama yağış 600–1000 mm arasında değişir. Dağların kuzeye bakan ve yüksek kesimleri ise 600 mm'nin üzerinde yağış alır. Yağışın yarıya yakın bölümü kış döneminde düşer. Yaz dönemi ise genellikle yağışsız geçer [44].

Ege Dağ Bölümü, Yamanlar Dağı (İzmir), Manisa Dağı, Bozdağlar, Aydın Dağları ile güneyde Batı ve Doğu Menteşede yer alır. Sözü edilen dağ kuşaklarında yıllık ortalama sıcaklık genel olarak 6–12 °C arasında değişmektedir. Dağların 2000 m'yi bulan yüksek kesimlerinde ise 4–5°C'ye kadar düşer. Yıllık yağış ortalaması 1000 mm.'nin üzerindedir. Genel bir değerlendirme ile dağ kuşağında soğuk, yarı nemli ve nemli iklim koşulları egemendir [44].

### **3.3 Akdeniz Bölgesi**

Bölgenin ana çatısını oluşturan Toros Dağları, Alp-Himalaya kıvrım kuşağının ülkemizdeki uzantısıdır. Girit ve Rodos Adaları üzerinden Teke Yarımadasında ülkemize ulaşan Toros Dağları, Batı ve Orta Akdeniz doğrultusunda seyrederek Güneydoğu Anadolu'ya uzanır. Toros dağlarının batı bölümü, Teke yarımadası ile Antalya Körfezi'nin doğu kesimindeki alanı oluşturur. Antalya körfezinin batısında Beydağları uzanır. Burada en yüksek zirve 3070m'dir [44].

Toros Dağları'nın Antalya Körfezi'nin doğusu ile Mersin Körfezi'nin kuzeyi arasında kalan bölümüne Orta Toroslar denir. Mersin körfezinin kuzey kesiminde Torosların en yüksek zirvelerinin yer aldığı Bolkar Dağları (Medetsiz tepe 3524 m) ve Aladağlar (Demirkazık tepesi 3756 m ve Karanfil Dağı 3059 m) uzanır [44].

Bölgenin ana iklim özelliği, kışlar ılık ve yağışlı, yazlar sıcak ve kurak geçmesidir. Ege Bölgesi'ne göre, Akdeniz Bölgesi'nde yazlar daha kurak ve sıcak, kışlar daha yağışlı ve ılıman geçer. Havadaki bağıl nem oranı da Ege Bölgesi'ne göre yüksektir [44].

Akdeniz kıyıları boyunca yıllık ortalama sıcaklık 18 °C civarındadır.

Bölgede ılık ortalama yağış 500–2500 mm arasında değişir. Toros Dağları'nın güneybatıya bakan alt yamaçlarında yağış ortalaması genellikle 1000 mm.'nin üzerindedir. (Antalya 1052 mm, Adana 652 mm, Antakya 1124 mm ). Toros Dağları'nın güneybatıya bakan yamaçları, Orta Akdeniz'den gelen cepheleri aldığı için iç kesimlere ve güneydoğuya bakan yamaçlara göre daha fazla yağış alır. Geyik Dağlarının Antalya Körfezine bakan yamaçlarında ise yıllık ortalama yağış miktarı 2500 mm'yi bulmaktadır [44].

### **3.4 Marmara Bölgesi**

Karadeniz kıyı kuşağı ve Gelibolu Yarımadası dışında tüm Trakya'yı kapsayarak, Anadolu'da Hasan Polatkan Barajına ve güneyde iç batı Anadolu platolarına kadar sokulur [44].

Marmara Geçiş Bölgesi, Karadeniz, Akdeniz ve İç Anadolu karasal iklim koşullarının geçiş alanı içersinde kalır. Bu nedenle bölgede farklı iklim koşulları içersinde yetişen bitki toplulukları bulunur. Dağların kuzeye bakan yamaçlarında Karadeniz kıyı bölgesine ait kayın ve kestane ormanları yer alırken, güneye bakan yamaçların yüksek kesimlerinde karaçam, alt seviyelere doğru meşe ormanları yaygınlaşır. Alçak vadi tabanlarında ve güneye bakan yamaçlarda kızılçam ormanları ve bunların tahrip edildiği yerlerde maki topluluğu bulunur [44].

Bölgenin Trakya kesimi, ülkemizin en az engebeli sahaları arasındadır. Güney Marmara Bölümü oldukça engebelidir. Burada doğu-batı yönünde uzanan dağlar ve göllerin yerleştiği oluklar bulunur [44].

Bölgedeki önemli dağ sıralarını İzmit Körfezi ile Gemlik Körfezi-İznik Gölü arasında yükselen Samanlı Dağları oluşturur. Marmara Bölgesi'nin güneydoğusunda Uludağ-Domaniç Dağları kuşağına geçilir. Burada Bursa Ovası'nın güneyinde yer alan Uludağ, 2543 m. zirvesi ile bölgenin en yüksek dağıdır. İç-batı Anadolu Platosu'nun kuzeyinde Akdağ (2089 m) Şaphane (2121 m), Simav (1800 m) ve Murat ( 2312 m) Dağları uzanır [44].

Geçiş kuşağında yer alan bölgede sıcaklık, yazın Akdeniz Bölgesi'ndeki kadar yüksek, kışın ise Karadeniz Bölgesi'ndeki kadar düşük değildir. Akdeniz kıyı kuşağında ve bölgenin alçak kesimlerinde en yüksek sıcaklık (mutlak maksimum) 40 °C üzerindedir.

Bölgede yıllık ortalama yağış 400–1500 mm arasında değişir. Bölgenin en fazla yağışlı kesimlerini, dağların kuzeye bakan yamaçları oluşturur [44].

### 3.5 İç Anadolu Bölgesi

İç Anadolu Bölgesi karasal ve denizsel etkilerin sokulmadığı bir bölgedir. Bu bölgeyi diğer bölgelerden ayıran en önemli özellik, yaz ile kış arasındaki sıcaklık değişimlerinin fazla olması ve yağış miktarının kıyı bölgelere göre düşük olmasıdır. Bölgenin sınırları; doğuda Kızılırmak ve Fırat'ın su bölümü hattından, güneyde Toros Dağları'nın kuzey etekleri, batıda Ege ile İç Anadolu arasındaki su bölümü çizgisin, kuzeyde Köroğlu, Deveci, Yıldız Dağları'nın eteklerinden geçer [44].

Bölge uzun ve yüksek dağ sınırlarının çok görülmediği plato ve ovaların yaygın olduğu bir morfolojik özelliktedir. İç Anadolu Bölgesi'nde yarı karasal yarı kurak iklim koşullar etkilidir [44].

Bölgedeki dağ oluşumu sonucu meydana gelen yüksek sahalar, doğuda kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan Akdağlar, Hınzır ve Tecer Dağlarıdır. Bölgenin kuzeybatısında Sündiken ve Ankara'nın güneyinde Elmadağ gibi yüksek olmayan dağ kuşakları uzanır. Ayrıca volkan malzemelerinin birikmesi ile oluşmuş dağlar; Erciyes Dağı (3917 m), Melendiz Dağı (1898 m), Konya Ovası'nın güneyinde Karadağ (1819 m)'dir [44].

1500m'ye kadar olan sahada 12–8 °C arasında iken yüksek kesimlere doğru düşerek Erciyes Dağı'nda 4 °C nin altına iner [44].

Yıllık yağış miktarı, genellikle alçak kısımlarda yani ovalarda 400 mm'in altındadır (Konya 326 mm, Kayseri 375 mm, Kırşehir 378 mm). Yüksek kısımlara doğru artarak 600 mm'nin üzerine kadar çıkar. Yılın en az 3-4 ayı kurak geçer. İç Anadolu'yu çevreleyen yüksek alanlarda bile yılın ortalama 2-3 ayında kuraklık şartları egemendir.

Bölgenin orta bölümünde yüksekliği 1000 m'ye kadar çıkan kesimlerde yazın kuruyan ot toplulukları (bozkır) ve daha yüksekte ise yarıkurak-yarınemli koşullar altında kuru ormanlar bulunur [44].

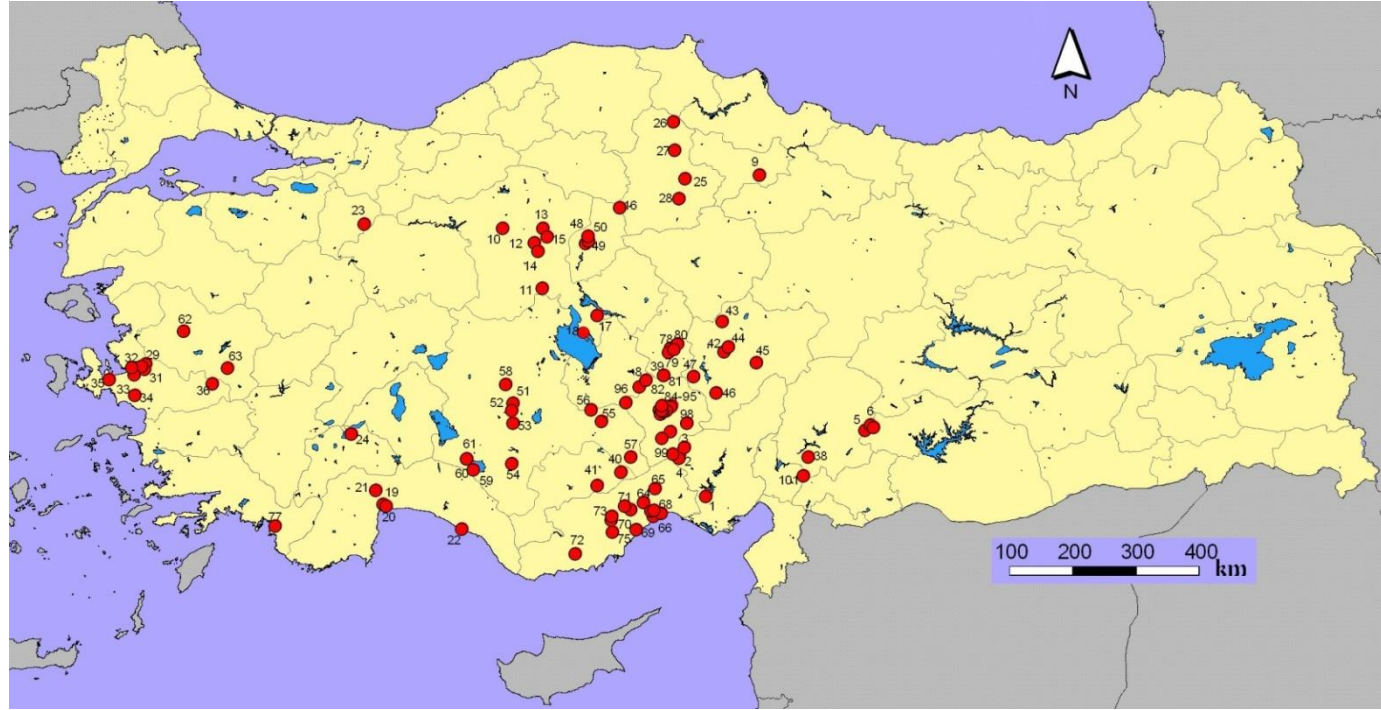
### 3.6 Güney Doğu Anadolu Bölgesi

Güney Doğu Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu ile Akdeniz Bölgeleri arasında bir geçiş özelliği gösterir. Akdeniz ikliminin etkisinde olan bölgenin batı bölümünden doğuya doğru karasal etkilerin arttığı Hakkâri bölümüne geçilir. Güneydoğu Anadolu'nun güney kesimindeki alçak sahalarda ise cılız bozkır formasyonları yer alır. Bu koşullara bağlı olarak batıda kızılçam ormanları yetişirken doğuya doğru, özellikle yüksek sahalarda meşe ormanları yaygınlaşır [44].

Bölgenin ana dağ kuşağını Güneydoğu Toros Dağları oluşturur. Özellikle Hakkâri'deki Güneydoğu Toros Dağları, ülkemizin tortul kökenli en yüksek dağlarıdır. Güneydoğu Toroslar; Fırat, Zapsuyu ve Dicle'nin kolları tarafından dar ve derin olarak yarılmıştır. En yüksek zirvesi 1957 m'ye ulaşan Karacadağ, kalkan şeklinde bir volkan kolonisidir. Bölgenin diğer dağ kuşağını kuzeyde Dicle nehrinin geçtiği Diyarbakır Havzası ile güneyde Nusabyin arasında uzanan Mardin Dağları meydana getirir [44].

Bölgenin doğal bitki örtüsübozkırdır. İç Anadolu bozkırlarına göre çok fakirdir. Bu alanda insan etkisiyle bozulmuş bozkırlar geniş yer kaplamaktadır [44].

Bölgenin en önemli iki akarsuyu Fırat ve Dicle nehirleridir. Fırat nehri kaynağınıDoğu Anadolu Bölgesi'nden alır. Her iki akarsuBasra Körfezi'ne sularını boşaltırlar. Bölgede doğal oluşumlu göl yoktur [44].



Şekil.3.1. Örnek toplanan lokalitelerin harta üzerinde gösterimi; 1. Adana: Kozan, 2-4. Pozantı, 5-7. Adıyaman: Gölbaşı, 8. Aksaray: Güzelyurt, 9. Amasya: Merkez, 10. Ankara: Ayaş, 11. Bala, 12. Çankaya, 13. Çubuk, 14. Gölbaşı, 15. Mamak, 16-18. Şereflikoçhisar, 19-20. Antalya: Merkez, 21. Döşemealtı, 22. Alanya, 23. Bilecik: İnhisar, 24. Burdur: Merkez, 25. Çorum: Merkez, 26. Kargı, 27. Dedurğa, 28. Akça, 29-32. İzmir: Bornova, 33. Kemalpaşa, 34. Menderes, 35. Urla, 36. Kiraz, 37. Menemen, 38. Kahramanmaraş: Merkez, 39. Afşin, 40-41. Karaman: Ayrancı, 42-43. Kayseri: Melikgazi, 44. Talas, 45. Tomarza, 46. Yahyalı, 47. Yeşilhisar, 48-50. Kırıkkale: Merkez, 51-53. Konya: Selçuklu, 54. Çumra, 55. Emirgazi, 56. Ereğli, 57. Halkapınarı, 58. Sarayönü, 59-61: Seydişehir, 62: Manisa: Akhisar, 63. Alaşehir, 64-65. Mersin: Merkez, 66. Mezitli, 67. Toroslar, 68. Anamur, 69-71. Erdemli, 72. Gülnar, 73-75: Silifke, 76: Tarsus, 77. Muğla: Fethiye, 78-79: Merkez, 80. Avanos, 81: Derinkuyu, 82. Gülağaç, 83. Ürgüp, 84-95. Niğde: Merkez, 96. Altınhisar, 97. Bor, 98. Çamardı, 99-100. Ulukışla, 101. Osmaniye: Bahçe

## BÖLÜM IV

### MATERYAL ve METOD

Araştırma materyalini, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi; Ankara, Kayseri, Konya, Nevşehir, Niğde, Aksaray, Kırıkkale, Karaman, Mersin, Antalya, Adana, Burdur, Osmaniye, Muğla, Kahramanmaraş, Bilecik, İzmir, Manisa, Çorum, Amasya, Adıyaman ili ve ilçelerinden daha önceki tarihlerde toplanıp Niğde Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde muhafaza edilen örnekler ile Temmuz - Eylül 2010 tarihleri arasında Bolkar Dağları'ndan toplanan *Mesobuthus gibbosus* örnekleri oluşturmaktadır.

Arazi çalışması sırasında örnekler çeşitli biyotoplardan alındı. Örnekler gündüzleri taş kaldırılarak, büyük kayaların altlarından pens yardımıyla; geceleri ise UV kullanarak toplandı.

Toplanan örnekler içlerinde % 70 etil alkol bulunan kavanozlara konuldu ve kavanozlar; toplandığı yer, tarih ve toplayıcı bilgilerini içerecek biçimde etiketlendi. Koleksiyonu yapılan örneklerin lokalite kaydı Garmin Etrex Vista HCX GPS cihazı ile belirlendi. Ayrıca her örneğin alındığı habitat bilgileri arazi defterine not edildi. Araziden laboratuvara getirilen örnekler numaralandırılarak sayıları kaydedildi ve Niğde Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Zooloji Müzesi (ZDNU)'nde korundu. Morfometrik analizdevücut kısımlarının ölçümleri SOIF DA 0673 Stereo mikroskobunda milimetrik oküler ve kumpas ile yapıldı. Ölçümlere ait resimler materyal-metod bölümünde verilmiştir.

#### 4.1 Morfolojik Verilerin Analizi

İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Güney Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi olmak üzere 6 bölgenin farklı lokalitelerinden toplanmıştır. Bu çalışmada 67 erkek, 108 dişi örnek kullanılmıştır. *M.gibbosus* örneklerinin morfolojik karakterleri ölçüm ve sayımlar yapıldıktan sonra elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarıldı. Oluşturulan veri dosyalarından yararlanılarak tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma) yapıldı. Ölçülen morfolojik karakterlerin ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek için tek yönlü



varyans analizi olan Anova kullanılmıştır. Çok değişkenli varyans analizi olan MANOVA yapılarak grupların ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlenmiştir. Anova ve Manova istatistik testlerinde farklı çıkan gruplar Post-Hoc (Tukey) testi yapılarak hangi karakterlerin hangi gruplar arasında farklılığa neden olduğu bulundu. Ayrıca CVA analizleri yapılarak türlere ait doğruluk tablosu, grupların kümelenme şekilleri ve daha sonra mahalanobis mesafe matrisi temel alınarak UPGMA kümelenmesi oluşturuldu.

CVA analizi için STATISTICA 7 (StatSoft, Inc. 2005) paket programı kullanıldı. Bu programdan elde edilen CVA skorları kullanılarak PASS 2008 (Hintze, 2008) paket programında, CVA analizi sonucu oluşan gruplar, 2 boyutlu düzlemde dağılım grafikleri ile gösterildi. Ayrıca CVA sonucu elde edilen Mahalanobis uzaklık matrisi kullanılarak NTSYS pc 2.2 (Rohlf, 1993) paket programında bir diğer çok değişkenli analiz olan Kümeleme (Cluster) analizi morfolojik verilere uygulanarak UPGMA ağacı çizildi. Tüm bireylerin 38 karakterin incelemesi ve ölçümleri yapılarak farklılığa sebep olan anlamlı karakterler belirtilmiştir.

#### **4.2 Ölçüleri Kullanılan Karakterler**

KU: Chelanın proksimal kenarı ile parmakların ucu arasındaki mesafe.

KG: Chelanın el kısmının internalden externale olan kalınlığı.

KY: Chelanın lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki mesafe.

HPU: Hareketli parmağın chelaya bağlandığı eklem yerinden içine kadar olan uzunluk.

SPU: Sabit parmağın externalde başladığı yerden parmak ucuna kadar olan uzunluk.

FemU: Femurun eksternalde proksimalden distale olan uzunluğu.

FemG: Femurun externalden proksimale olan genişliği.

PU: Patellanın eksternalde proksimalden distale olan uzunluğu.

PG: Patellanın externalden internale olan genişliği.

StU: Sternum uzunluğu.

StG: Sternum genişliği.

KaU: Carapaxın anterior kenarı ile posterior kenarı arasındaki uzaklık.

KaAG: Carapaxın anterior genişliği.

KaPG: Carapaxın posterior genişliği.

Met (I) U: Birinci metasomanın externalde proksimalden distale olan uzunluğu.

Met (I) G: Birinci metasomanın externalden internale olan genişliği.

Met (I) Y: Birinci metasomanın lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki mesafe.

Met (II) U: İkinci metasomanın externalde proksimalden distale olan uzunluğu.

Met (II) G: İkincimetasomanın externalden internale olan genişliği.

Met (II) Y: İkinci metasomanın lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki mesafe.

Met (III) U: Üçüncü metasomanın externalde proksimalden distale olan uzunluğu.

Met (III) G: Üçüncümetasomanın externalden internale olan genişliği.

Met (III) Y: Üçüncü metasomanın lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki mesafe.

Met (IV) U: Dördüncü metasomanın externalde proksimalden distale olan uzunluğu.

Met (IV) G: Dördüncümetasomanın eksternalden internale olan genişliği.

Met (IV) Y: Dördüncü metasomanın lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki mesafe.

Met (V) U: Beşinci metasomanın externalde proksimalden distale olan uzunluğu.

Met (V) G: Beşinci metasomanın externalden internale olan genişliği.

Met (V) Y: Beşincimetasomanın lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki mesafe.

MesU: Mesosomal I. tergitin anteriorü ile VII. tergitin posteriorü arasındaki uzunluk.

TelU: Telsonun proksimalden iğne ucuna kadar olan uzunluk.

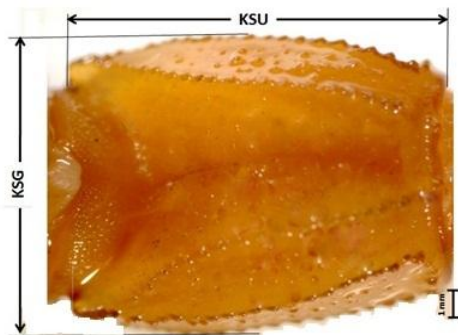
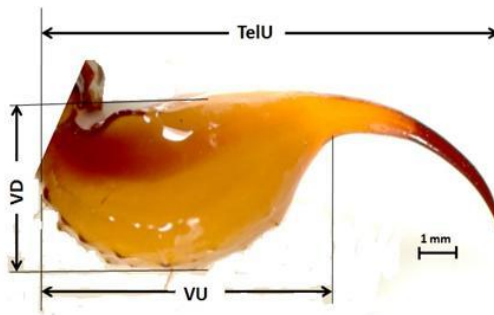
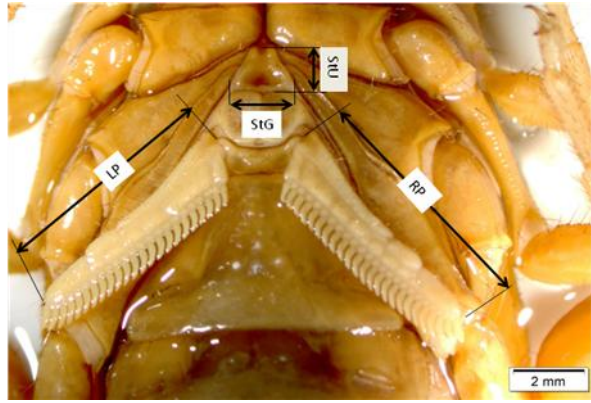
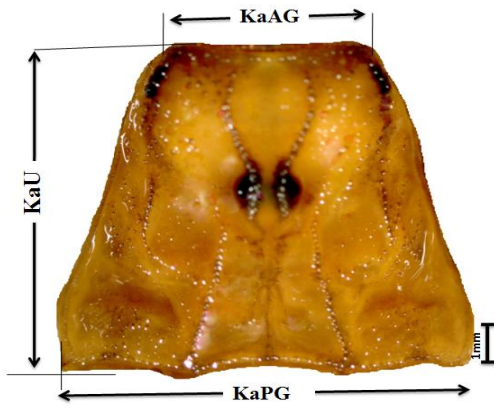
VezU: Telsonun proksimalden iğnenin başladığı kısma kadar olan uzunluk.

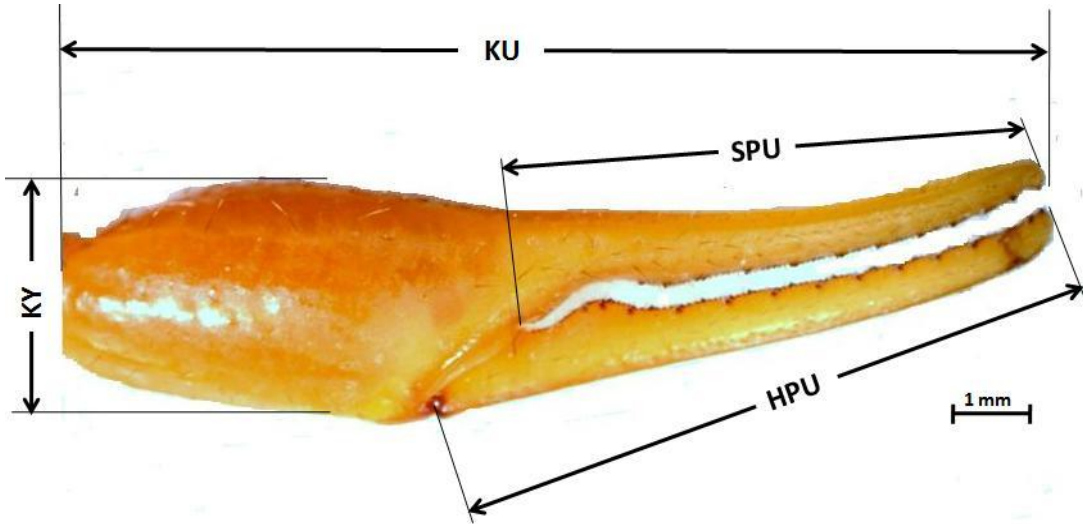
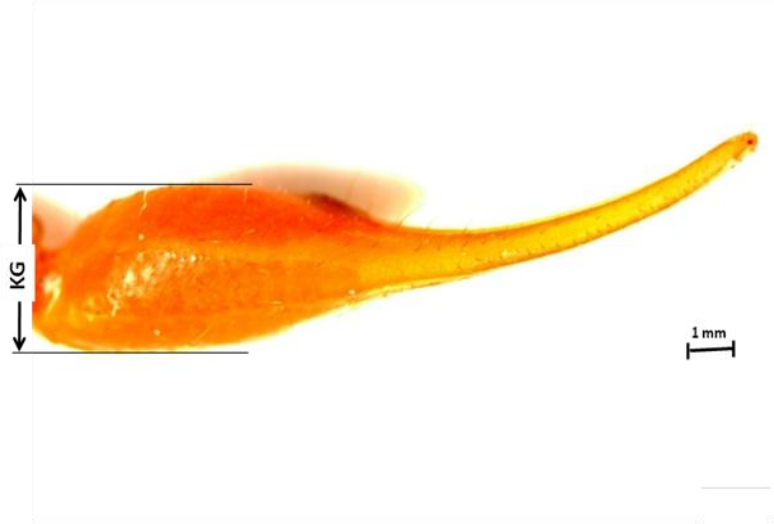
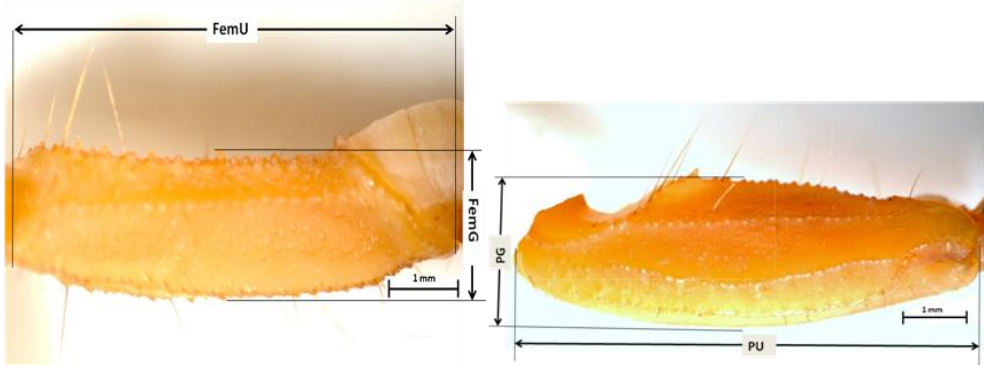
VezG: Vezikül ventral açıdan lateral kenarları arasındaki mesafe.

VezD: Vezikülün lateral açıdan dorsal ve ventral kenarı arasındaki mesafe.

RP: Sağ pecten.

LP: Sol pecten.





Şekil 4.1 Akrepte ölçümü yapılan vücut kısımları

Çizelge 4.1 İncelenen materyal listesi.

Demirbaş No	Toplandıği Tarih	Toplandıği Lokalite	Cinsiyet	Kordinatlar		
				Enlem	Boylam	Rakım
2003/66-2	25.08.2003	Ankara-Şereflikoçhisar-Solakuşağı Yaylası	1 ♀	39° 2'35.38"K	33°42'34.93"E	1027 m
2003/166/2	25.08.2003	Ankara-Şereflikoçhisar-Solakuşağı Yaylası	1 ♀	39° 2'35.38"K	33°42'34.93"E	1027 m
2003/69/2,5	27.05.2003	Ankara-Şereflikoçhisar-Hamzalı Kasabası	2 ♀♀	40°13'59.52"K	34° 1'39.56"E	620 m
2003/245	21.07.2003	Ankara-Şereflikoçhisar-Hamzalı Kasabası	1 ♂	40°13'59.52"K	34° 1'39.56"E	620 m
03.07.2003	24.08.2003	Ankara-Tuz Gölü	1 ♀	38°45'45.76"K	33°20'55.01"E	905 m
2003/240	05.08.2003	Ankara-Gölbaşı-Yurtbey Köyü	1 ♀	39°45'8.34"K	32°52'8.70"E	1133 m
2003/241	05.08.2003	Ankara-Gölbaşı-Yurtbey Köyü	1 ♀	39°45'8.34"K	32°52'8.70"E	1133 m
2003/244	03.08.2003	Ankara-Gölbağ Köyü	1 ♀	39°20'44.83"K	32°55'31.63"E	1104 m
2003/246	12.08.2003	Ankara-Ayaş	1 ♀	40° 0'23.87"K	32°21'58.14"E	1104 m
2005/24/1-4	27.06.2005	Ankara-Bayındır Barajı	3 ♀♀, 1 ♂	39°54'47.28"K	32°59'35.00"E	980 m
2005/24/6-7	27.06.2005	Ankara-Bayındır Barajı	2 ♀♀	39°54'47.28"K	32°59'35.00"E	980 m
2005/28	07.05.2005	Ankara-Çubuk barajı	♀	40° 0'22.78"K	32°55'59.53"E	909 m
2005/30/1-2	08.07.2005	Ankara-Çankaya-ODTÜ Ormanlık arazisi	2 ♀♀	39°50'43.43"K	32°48'55.81"E	1177 m
2001/32,37	24.08.2001	Kayseri-Yeşilhisar	2 ♂♂	38°21'30.72"K	35° 4'48.39"E	1173 m
2001/48/2	14.07.2001	Kayseri-Yahyalı-Ağcaşar	1 ♀	38°10'25.39"K	35°24'20.10"E	1163 m
2001/55/1-2	12.07.2001	Kayseri-Melikgazi-Kuşcu Beldesi	2 ♂♂	38°58'11.29"K	35°29'16.00"E	1079 m
2006/226	13.07.2006	Kayseri-Tomarza-Güzelsu Köyü	1 ♀	38°30'32.22"K	35°58'15.70"E	1527 m
2008/16/2-3	18.09.2008	Kayseri-Melikgazi-Kuşcu Beldesi	2 ♀♀	38°58'11.29"K	35°29'16.00"E	1079 m
2008/25/1-3	02.08.2008	Kayseri-Melikgazi-Kuşcu Beldesi	2 ♂♂, 1 ♀	38°58'11.29"K	35°29'16.00"E	1079 m
2009/36/1-2	10.05.2009	Kayseri-Melikgazi-Hisarçık Kasabası	2 ♀♀	38°38'3.95"K	35°31'2.23"E	1462 m
2009/13	10.05.2009	Kayseri-Talas	1 ♂	38°41'9.67"K	35°34'40.48"E	1313 m
1999/7	10.08.1999	Konya-Selçuklu	1 ♂	38° 3'12.56"K	32°30'36.84"E	1045 m
2008/39/1-2	25.08.2008	Konya-Selçuklu-Yazır Köyü	1 ♀, 1 ♂	37°58'30.71"K	32°29'41.82"E	1052 m
2008/40	17.08.2008	Konya-Selçuklu-Yazır Köyü	1 ♂	37°58'30.71"K	32°29'41.82"E	1052 m
2009/10	26.04.2009	Konya-Selçuklu-Yazır Köyü	1 ♂	37°58'30.71"K	32°29'41.82"E	1052 m
2009/11	16.05.2009	Konya-Emirgazi-Işıklar Kasabası	1 ♀	37°51'9.22"K	33°46'1.69"E	1136 m
2004/78	18.07.2004	Konya-Çumra-Apa barajı-Kızlar Kayası	1 ♂	37°22'8.99"K	32°29'41.42"E	1049 m
2004/75	27.08.2004	Konya-Seydişehir-Akseki	1 ♂	37°49'45.49"K	32°30'23.20"E	1021 m
2004/76	21.08.2004	Konya-Seydişehir Torosları-Maden yolu	1 ♀	37°25'25.86"K	31°51'2.56"E	1128 m
2004/79	22.08.2004	Konya-Seydişehir-Susuz yaylası	1 ♂	37°18'4.11"K	31°56'55.44"E	1102 m
2005/67	10.08.2005	Konya-Sarayönü	1 ♂	38°15'57.99"K	32°24'23.00"E	1059 m
2005/68-2	17.07.2005	Konya-Ereğli-Kepez	1 ♀	37°58'40.37"K	33°37'13.67"E	1048 m
2010/15	29.07.2010	Konya-Halkapınarı	1 ♂	37°26'7.09"K	34°11'21.65"E	1175 m
2001/8	12.08.2001	Nevşehir-Gülağaç-Belisırma Köyü	1 ♀	38°19'1.11"K	34°24'24.26"E	1676 m
2001/109-1	12.08.2001	Nevşehir-Gülağaç-Belisırma Köyü	1 ♂	38°19'1.11"K	34°24'24.26"E	1676 m
2002/21/3	20.09.2002	Nevşehir-Derinkuyu-Suvermez Köyü	1 ♂	38°22'14.00"K	34°39'3.89"E	1313 m
2003/9/1-4	05.05.2003	Nevşehir-Derinkuyu-Suvermez Köyü	3 ♀♀, 1 ♂	38°22'14.02"K	34°39'4.25"E	1313 m
2003/195/3	02.08.2003	Nevşehir-Eski Zelve	1 ♀	38°39'47.42"K	34°48'8.80"E	1133 m
2003/211	01.08.2003	Nevşehir-Esk Zelve	1 ♂	38°39'47.42"K	34°48'8.80"E	1133 m
2002/21/1	20.09.2002	Nevşehir-Derinkuyu-Suvermez Köyü	1 ♀	38°36'56.19"K	34°42'32.53"E	1318 m
2003/195/1-2	02.03.2003	Nevşehir-2000 Evler	2 ♂♂	38°40'22.67"K	34°44'52.71"E	1128 m
2003/203/1-2	08.08.2003	Nevşehir-Avanos-Derinöz Mevki	1 ♂, 1 ♀	38°43'11.00"K	34°51'18.91"E	938 m
1996/2	1996	Niğde-Aktaş Benzin İst..	1 ♀	38° 1'31.63"K	34°46'11.77"E	1381 m
1996/20	02.05.1996	Niğde-Aktaş Benzin İst..	1 ♀	38° 1'31.63"K	34°46'11.77"E	1381 m
2000/20	29.07.2000	Niğde-Merkez	1 ♀	37°58'0.00"K	34°40'60.00"E	1219 m
2009/26	12.05.2009	Niğde Merkez	1 ♂	37°58'0.00"K	34°40'60.00"E	1219 m
2006/144	05.05.2006	Niğde-Merkez-Kampüs	1 ♀	37°55'57.40"K	34°36'53.59"E	1188 m
2001/72/1-2	23.05.2001	Niğde-Merkez-Köy Hizmetleri Bahçesi	1 ♀, 1 ♂	37°58'17.77"K	34°41'40.28"E	1235 m
2001/26/2/4	21.05.2001	Niğde-Sabancı Yurdu Arkası	1 ♀	37°57'35.96"K	34°38'46.94"E	1212 m
1996/7	13.07.1996	Niğde-Bor-Postallı Köyü -Postallı Göleti	1 ♂	37°44'2.89"K	34°45'12.55"E	1417 m
1996/8	16.07.1996	Niğde-Bor-Postallı Köyü -Postallı Göleti	1 ♀	37°44'2.89"K	34°45'12.55"E	1417 m
1996/18	24.03.1996	Niğde-Fertek	1 ♀	37°58'16.64"K	34°37'48.03"E	1264 m
1996/34	13.05.1996	Niğde-Merkez-Dere Mah.	1 ♂	37°58'38.44"K	34°40'23.01"E	1264 m
2001/130/1	26.05.2001	Niğde-Fertek	1 ♀	37°58'38.44"K	34°40'23.01"E	1264 m
2003/46	28.03.2003	Niğde-Fertek	1 ♀	37°57'35.96"K	34°38'46.94"E	1213 m
1998/9	13.04.1998	Niğde-Gümüşler-Gümüşler Barajı	1 ♀	37°58'10.35"K	34°38'38.72"E	1243 m
1998/15	20.04.1998	Niğde-Gümüşler-Gümüşler Barajı	1 ♀	37°58'10.35"K	34°38'38.72"E	1243 m
2004/4	09.05.2004	Niğde-Gümüşler-Gümüşler Barajı	1 ♀	38° 2'11.50"K	34°46'55.20"E	1381 m
1998/16	20.04.1998	Niğde-Altunhisar-Keçi Kalesi	1 ♀	38° 3'41.51"K	34° 7'1.30"E	1398 m
1996/68/2	30.04.1996	Niğde-Merkez-Kayabaşı Mah.	1 ♂	37°57'58.30"K	34°40'11.18"E	11246 m
2002/13/2	26.05.2002	Niğde-Gebere Barajı	1 ♀	38° 1'33.05"K	34°37'50.13"E	1703 m
2002/27/1-2	09.06.2002	Niğde-Koyunlu	2 ♀♀	37°58'55.50"K	34°35'34.73"E	1455 m

Çizelge 4.1 İncelenen materyal listesi (Devam)

Demirbaş No	Toplandığı Tarih	Toplandığı Lokalite	Cinsiyet	Kordinatlar		
				Enlem	Boylam	Rakım
2002/113	10.07.2002	Niğde-Çamardı	1 ♀	37°49'55.30"K	34°59'11.35"E	1498 m
2002/108	23.08.2002	Niğde-Ulukışla-Eminlik Köyü	1 ♀	37°39'16.78"K	34°37'34.27"E	1383 m
2009/21	15.09.2009	Niğde-Ulukışla-Horoz Köyü	1 ♀	37°28'33.55"K	34°46'51.55"E	1183 m
2002/55-3	07.05.2002	Niğde-Kayseri yolu üzeri	1 ♂	37°58'17.29"K	34°41'34.34"E	1230 m
2006/147	15.06.2006	Niğde-İtulumaz	1 ♂	37°47'49.10"K	35° 9'19.74"E	1515 m
2001/26.24-1	30.05.2001	Aksaray-İhlara	1 ♀	38°14'26.71"K	34°18'26.78"E	1255 m
2001/26.2-4	30.05.2001	Aksaray-İhlara	1 ♀	38°14'26.71"K	34°18'26.78"E	1255 m
2001/26/1-3	14.04.2001	Aksaray-İhlara	3 ♀♀	38°14'26.71"K	34°18'26.78"E	1255 m
2003-175/1-3	14.08.2003	Kırıkkale-Merkez-Ulap Köyü	2 ♀♀, 1 ♂	39°55'13.38"K	33°34'30.09"E	1022 m
2003/178/1-2	14.07.2003	Kırıkkale-Merkez-Kimeski mevki	2 ♀♀	39°51'45.82"K	33°35'2.12"E	778 m
2003/179/1-2	10.08.2003	Kırıkkale-Merkez-Başpınar Mah.	1 ♀, 1 ♂	39°50'20.68"K	33°32'34.85"E	742 m
2010/13	09.08.2010	Karaman-Ayrancı-Berendi	1 ♂	37°16'9.84"K	34° 2'55.78"E	1639 m
2010/18	13.08.2010	Karaman-Ayrancı-Büyükkoruş	1 ♂	37° 7'19.05"K	33°42'40.51"E	1561 m
1996/54	10.08.1996	Mersin-İçel-Türk Kalesi-Adana sınırı	1 ♂	36°46'1.32"K	34°32'22.55"E	1695 m
1995-5	04.11.1995	Mersin-İçel-Anamur-Bahçe Mah.	1 ♀	36°47'51.67"K	34°37'19.91"E	12 m
2005/21	18.06.2005	Mersin-Tarsus-Emirler Köyü	1 ♀	36°50'11.04"K	34°30'55.62"E	357 m
2005/31	18.08.2005	Mersin-Tarsus-Emirler Köyü	1 ♀	36°50'11.04"K	34°30'55.62"E	357 m
2009/17	03.05.2009	Mersin-Mezitli-Fındıkpınarı	1 ♀	36°55'30.58"K	34°22'6.62"E	1238 m
2009/28	16.05.2009	Mersin-Mezitli-Fındıkpınarı	1 ♀	36°55'30.58"K	34°22'6.62"E	1238 m
2009/25/1-2	01.03.2009	Mersin-Mezitli-Kuyuluk	2 ♀♀	36°45'47.09"K	34°30'25.70"E	83 m
1999/9	23.10.1999	Mersin-Gülnarı-Akkuyu- Nükl sant.	1 ♂	36°19'60.00"K	33°24'00.00"E	962 m
2005/23/1-2	10.06.2005	Mersin-Toroslar-Turunçlu Köyü	2 ♂♂	36°49'49.93"K	34°28'5.98"E	285 m
2010/21	20.08.2010	Mersin-Silifke-Saraydın	1 ♂	36°45'46.94"K	33°54'54.22"E	1374 m
2010/127	22.08.2010	Mersin-Silifke-Uzuncaburç	1 ♂	36°35'5.58"K	33°55'34.38"E	1208 m
2010-28/1,4	22.08.2010	Mersin-Silifke-Uzuncaburç	2 ♂♂	36°35'5.58"K	33°55'34.38"E	1208 m
2010/19	19.08.2010	Mersin-Silifke-Kırobası	1 ♂	36°43'19.13"K	33°54'33.73"E	1421 m
2010/42/3-4	01.09.2010	Mersin-Merkez-kızılkaya	2 ♂♂	37° 5'10.06"K	34°32'5.42"E	1138 m
2010/38/2	08.08.2010	Mersin-Erdemli-Deliali Yaylası	1 ♂	36°36'36.54"K	34°15'39.97"E	1223 m
2010/36/2	27.08.2010	Mersin-Erdemli-Hacıalan	1 ♂	36°50'20.93"K	34°11'16.64"E	1543 m
2010/33/5	26.08.2010	Mersin-Erdemli-Toros	1 ♂	36°53'2.85"K	34° 6'56.29"E	1568 m
2009/30	15.06.2009	Antalya-Merkez	1 ♀	36°54'16.54"K	30°39'35.43"E	58 m
2005/5	11.05.2005	Antalya-Döşemealtı-Yağca köyü	1 ♀	37° 4'3.65"K	30°33'8.55"E	429 m
2005/19/1-4	20.08.2005	Antalya-Alanya-Avşarlar	1 ♀, 3 ♂♂	36°37'18.83"K	31°46'56.02"E	26 m
2002/36	26.07.2002	Antalya-Gazipaşa-Yağcılar Köyü	1 ♂	36°55'9.28"K	31° 5'45.46"E	24 m
2001/4	30.05.2001	Adana-Pozantı	1 ♀	37°25'40.24"K	34°52'16.22"E	844 m
06.05.1996	18.05.1996	Adana-Pozantı-Alpu Köyü	2 ♀♀	37°28'14.88"K	34°52'49.26"E	1010 m
1996/19/1-2	10.08.1996	Adana-Pozantı-Kamışlı Köyü	1 ♀, 1 ♂	37°33'28.38"K	34°56'57.42"E	1140 m
2001/23/1-2	09.09.2001	Adana-Anavorsa Kalesi-Kozan civ.	2 ♀♀	36°59'41.70"K	35°15'12.18"E	22 m
2005/41	16.04.2005	Adana-Pozantı-Alpu k	1 ♀	37°28'14.88"K	34°52'49.26"E	1010 m
2001/4	25.06.2000	Burdur-Merkez-Burdur Gölü	1 ♀	37°42'9.19"K	30°12'26.72"E	849 m
Yok	26.09.2006	Osmaniye-Bahçe-Yukardere Köyü	1 ♀	37°13'51.42"K	36°38'25.54"E	1007 m
1968/1	21.09.1968	Muğla-Fethiye	1 ♀	36°39'5.00"K	29° 7'23.00"E	5 m
2009/31	02.09.2009	Kahramanmaraş-Merkez-Fatih Kasabası	1 ♀	37°26'32.79"K	36°42'37.98"E	870 m
2005/107/1-4	16.07.2005	Bilecik-İnhisar-Çarköy	1 ♀, 3 ♂♂	40° 3'12.56"K	30°23'26.45"E	174 m
1996/11/2	12.05.1996	İzmir-Menderes-Tahtalı Barajı	1 ♀	38° 8'46.05"K	27° 7'34.37"E	52 m
2000/11/1	15.12.2000	İzmir-Bornava	1 ♂	38°28'5.23"K	27°13'13.03"E	67 m
1999/2	24.07.1999	İzmir-Bornova-Çiçekli Köyü	1 ♀	38°29'52.01"K	27°17'1.60"E	340 m
2000/3	31.05.2000	İzmir-Bornova-Fen Edebiyat Fak.	1 ♀	38°27'44.86"K	27°14'2.78"E	40 m
1999/37	10.11.1999	İzmir-Kemalpaşa-Alaş Kırmız Çiftliği	1 ♀	38°26'9.44"K	27°15'43.07"E	63 m
1999/39	12.05.1999	İzmir-Menderes-Tahtalı Barajı	1 ♀	38° 8'46.05"K	27° 7'34.37"E	52 m
2005/98	17.08.2005	İzmir-Urla	1 ♀	38°19'28.45"K	26°45'42.84"E	70 m
2004/100-1,3	01.08.2004	İzmir-Kemalpaşa-Nif Dağı	2 ♀♀	38°22'26.57"K	27° 7'4.50"E	985 m
2005/38	22.05.2005	İzmir-Kiraz-Pınarbaşı	1 ♂	38°16'25.55"K	28°13'29.59"E	953 m
2001/102/1	17.03.2001	İzmir-Menemen-Ulukent	1 ♂	38°27'36.43"K	27° 4'48.95"E	7 m
2002/98/1-2	11.07.2002	Manisa-Akhisar-Karahöyük Dağları	2 ♀♀	38°52'0.00"K	27°49'0.00"E	238 m
2005/97/1-2	18.08.2005	Manisa-Alaşehir-Kemaliye	2 ♀♀	38°26'56.74"K	28°26'59.21"E	226 m
2005/14/1-3	2005	Çorum	1 ♀, 2 ♂♂	40°33'2.00"K	34°57'20.00"E	812 m
2008/51	26.05.2008	Çorum-Kargı Saraydüzü	1 ♀	41°10'4.49"K	34°47'30.03"E	386 m
2004/95-3	09.08.2004	Çorum-Akça-Büyükdüven Köyü	1 ♂	40°19'52.09"K	34°52'29.57"E	1169 m
2004/98/1-2	12.08.2004	Çorum-Dedurga-Merkez	2 ♂♂	40°51'25.21"K	34°48'30.21"E	595 m
2008/16/1-2	14.04.2008	Amasya-Tatar Kasabası	2 ♀♀	40°35'9.75"K	36° 1'0.63"E	651 m
2005/1/1-2	14.05.2005	Adıyaman-Gölbaşı-Azaplı Köyü	2 ♀♀	37°44'58.45"K	37°31'24.17"E	987m
2005/2—1	15.05.2005	Adıyaman-Gölbaşı-Çataltepe	1 ♀	37°48'33.87"K	37°36'0.30"E	1128 m
2005/3	18.05.2005	Adıyaman-Gölbaşı	1 ♀	37°47'2.00"K	37°38'40.00"E	901 m
2005/4	14.05.2005	Adıyaman-Gölbaşı-Azaplı Köyü	1 ♀	37°44'58.45"K	37°31'24.17"E	987m

## BÖLÜM V BULGULAR

### 5.1 *Mesobuthus gibbosus* (Brullé, 1832)

1832. *Buthus gibbosus* Brullé, Expéd. Morée, 3 (1) sect. 2: 57, t. 28, f. 2.

*Terra-typica*: Mora Yarımadası, Yunanistan.

1950. *Mesobuthus gibbosus* Vachon, Archs Inst. Pasteur Algérie, 28 (2): 152.

**5.1.1 Ayırıcı Özellikleri:** Carapax'ta postero-median ile antero-lateral carinalar birleşerek lir şeklinde bir yapı göstermemektedir. Postero median carinalar ile Mid-median carinalar düz bir çizgi halinde birleşmiştir. II. ve III. kuyruk segmentlerinin ventro-median carinalarını oluşturan granüller posteriore doğru büyümektedir. IV. kuyruk segmenti ise 10 tam carinalıdır.

### 5.1.2 Morfolojik Özellikleri

**5.1.2.1 Renk:** Pedipalp, yürüme bacakları, kuyruk ve mesosomanın ventrali açık sarımsı kahverengi, iğne kırmızımsı-kahverengidir, vücut sarımsı kahverengidir.

### 5.1.2.2 Vücut Kısımları:

**Prosoma:** Carapaxın antero-lateralinde 3 lateral göz yerleşir. Postero-median ve mid median carinalar, düz bir çizgi halinde birleşir ve posteriore doğru genişleyerek, carapaxın posterior kenarında sonlanırlar. Postero-lateral carinalar, belirgin değildir.

**Mesosoma:** VII. tergitte 5,I.-VI.; tergitte ise 3 carina bulunur. VII. tergit hariç her bir tergitin lateral carinaları, tergitlerin posterior kenarında az çok çıkıntı yaparak sonlanır. Lateral intercarinal sahada, kaba ve yoğun granüller bulunur. Median intercarinal saha, daha küçük ve seyrek granüllüdür. Sternum, üçgen şekillidir. III-V. sternitler carinasız ve parlaktır. VII. sternitte medianvelateral carina çifti, belirgindir. Tarak organındaki dişlerin sayısı erkeklerde 27-33, dişilerde ise 20-27 arasında değişir.

**Metasoma:** I.-IV. segmentte 10 carina; V. segmentte 5 carina bulunur. Dorso-median carinalar I.-IV. segmentlerde iyi gelişmiş, V. segmentte 4-5 kadar küçük granülden oluşan iz halindedir. Lateral, dorso-lateral ve ventro-lateral carinalar, I.-IV. segmentlerde orta dereceli gelişmiştir.

**Pedipalpler:** Femur, 5 carinalı ve silindirik yapıdadır. Bütün carinalar orta derecede gelişmiş internaldekiler ise daha büyük granüllüdür Tibia 8 carinalıdır. Ventro-external, dorso-median, dorso-internal az belirgin ve ince granüllüdür. External-median carina ve Ventro-median carina çok ince granüllü olup, neredeyse düzdür. Sadece ventro-internal ve internal carinalar belirgin, granülleri proksimalde büyük distale doğru küçülür. Chela (el), carinaları az belirgin; oldukça silindiriktir. Parmakları ince ve uzun olup, hareketli

parmakta 12, sabit parmakta 11 eğik granül sırası vardır. Bütün yürüme bacaklarının basitarsus kısımlarında birer çift, III.-IV. yürüme bacaklarının tibia (pretarsus) tek mahmuz (tibial spur) bulunmaktadır.

**5.1.3 Eşeyssel Dimorfizm:** Ergin dişiler erkeklerden daha iri yapılıdır. Tarak organ (pecten) daki diş sayıları erkeklerde daha fazla olup metasoma erkeklerde, aynı boydaki dişilerinkinden daha uzundur.

**5.1.4 Biyo-Ekolojik Notlar:** *M. gibbosus*, taşlı, açık ve step alanlar başta olmak üzere, kurumuş dere yataklarında, orman içlerindeki açıklıklarda taşlar altında, *Pinus* spp. (çam) ormanı kenarlarında ve bazen küçük çam ağaçlarının üzerinde bulunmuşlardır. Akreplerin yakalandığı taşların altında kurumuş böcek ve örümcek kalıntılarına rastlandı.

## 5.2 Morfometrik Bulgular

İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Güney Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi'nden toplanmış olan *M. gibbosus* örneklerinde 38 morfometrik karakter ölçülmüştür. Erkek ve dişi örnekler arasında eşeyssel dimorfizm olduğundan dolayı istatistik analizler erkek ve dişi bireylere ayrı ayrı uygulanmıştır. Her bir karaktere ait ölçüm için ortalama, standart sapma değerleri verilmiştir (Çizelge 5.1, Çizelge 5.2).

Çizelge 5.1 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♂) örneklerinin N: Örnek sayısı,  $\bar{x}$ : Ortalama değer, SS: Standart sapma

Karakter	İç Anadolu			Akdeniz			Ege			Marmara			Karadeniz			Total			Sig. ANN A
	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	
Tüm boy	37	62,78	1,28	19	67,5	1,65	3	62,6	2,33	3	55,0	5,00	5	63,5	2,00	67	63,5	0,93	0,119
KaU	37	6,12	0,11	19	6,43	0,13	3	6,30	0,17	3	5,33	0,44	5	6,32	0,3	67	6,19	0,08	0,080
KaAKU	37	3,58	0,06	19	3,83	0,07	3	3,83	0,17	3	3,23	0,15	5	3,66	0,09	67	3,65	0,05	0,027
KaPKU	37	6,44	0,11	19	6,87	0,11	3	7,00	0,17	3	5,63	0,44	5	6,44	0,17	67	6,55	0,08	0,006
Met(I)U	37	4,51	0,11	19	4,81	0,14	3	4,60	0,4	3	3,83	0,60	5	4,34	0,19	67	4,56	0,08	0,136
Met(II)G	37	3,70	0,07	19	4,03	0,10	3	3,63	0,15	3	3,23	0,23	5	3,66	0,12	67	3,77	0,05	0,007
Met(I)Y	37	3,41	0,06	19	3,71	0,08	3	3,33	0,17	3	2,97	0,27	5	3,34	0,14	67	3,46	0,05	0,006
Met(II)U	37	5,30	0,13	19	5,72	0,14	3	5,57	0,43	3	4,23	0,68	5	5,18	0,33	67	5,37	0,10	0,026
Met(II)G	37	3,46	0,06	19	3,76	0,09	3	3,30	0,15	3	3,03	0,24	5	3,40	0,11	67	3,52	0,05	0,006
Met(II)Y	37	3,35	0,06	19	3,71	0,08	3	3,33	0,17	3	2,97	0,27	5	3,28	0,14	67	3,43	0,05	0,002
Met(III)U	37	5,64	0,12	19	6,03	0,16	3	5,93	0,57	3	4,6	0,75	5	5,46	0,37	67	5,71	0,10	0,042
Met(III)G	37	3,33	0,06	19	3,67	0,09	3	3,47	0,13	3	2,97	0,27	5	3,28	0,12	67	3,41	0,05	0,005
Met (III) Y	37	3,31	0,06	19	3,60	0,07	3	3,40	0,15	3	2,97	0,29	5	3,26	0,13	67	3,38	0,05	0,011
Met(IV)U	37	6,45	0,15	19	6,89	0,18	3	6,77	0,68	3	5,33	0,83	5	6,26	0,45	67	6,53	0,11	0,063



Çizelge 5.1 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♂) örneklerinin N: Örnek sayısı,  $\bar{x}$ : Ortalama değer, SS: Standart sapma (Devam)

Karakter	İç Anadolu			Akdeniz			Ege			Marmara			Karadeniz			Total			Sig. ANNA
	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	
Met (IV) G	37	3,21	0,06	19	3,64	0,13	3	3,13	0,07	3	2,83	0,28	5	3,22	0,11	67	3,31	0,06	0,003
Met (IV) Y	37	3,04	0,06	19	3,33	0,06	3	3,13	0,09	3	2,73	0,23	5	3	0,12	67	3,11	0,04	0,01
Met (V) U	37	7,5	0,16	19	8,04	0,17	3	7,97	0,73	3	6,17	0,97	5	7,32	0,45	67	7,6	0,12	0,026
Met (V) G	37	3,03	0,06	19	3,28	0,07	3	3,03	0,03	3	2,73	0,23	5	2,92	0,18	67	3,08	0,04	0,029
Met (V) Y	37	2,72	0,06	19	2,97	0,07	3	2,73	0,09	3	2,4	0,2	5	2,64	0,08	67	2,77	0,04	0,016
TU	37	0,04	0,14	19	7,15	0,15	3	7,27	0,49	3	5,83	0,83	5	6,8	0,4	67	6,9	0,1	0,117
VG	37	2,39	0,05	19	2,69	0,07	3	2,4	0,1	3	2,1	0,1	5	2,32	0,07	67	2,46	0,04	0,002
VU	37	4,1	0,1	19	4,32	0,12	3	4,37	0,34	3	3,5	1,35	5	4,02	0,32	67	4,14	0,08	0,232
VY	37	2,29	0,05	19	2,53	0,5	3	2,33	0,17	3	2	0,25	5	2,4	0,07	67	2,35	0,04	0,006
FemU	37	5,8	0,13	19	6,11	0,11	3	6,07	0,54	3	4,67	0,67	5	5,6	0,29	67	5,84	0,1	0,038
FemG	37	1,68	0,04	19	1,71	0,04	3	1,7	0,06	3	1,37	0,2	5	1,74	0,07	67	1,68	0,03	0,16
PU	37	6,77	0,13	19	7,2	0,14	3	7,07	0,48	3	5,73	0,89	5	6,6	0,29	67	6,84	0,1	0,036
PG	37	2,28	0,04	19	2,42	0,5	3	2,37	0,03	3	2,03	0,15	5	2,54	0,11	67	2,33	0,03	0,018
KU	37	11,4	0,36	19	12,4	0,23	3	12	1	3	9,33	1,33	5	11,12	0,63	67	11,6	0,24	0,061
KG	37	2,24	0,05	19	2,43	0,05	3	2,23	0,12	3	1,77	0,32	5	2,26	0,11	67	2,27	0,04	0,005
KY	37	2,58	0,06	19	2,72	0,07	3	2,63	0,22	3	2,03	0,28	5	2,52	0,16	67	2,59	0,05	0,048
MU	37	4,41	0,1	19	4,63	0,1	3	4,53	0,47	3	3,67	0,67	5	4,22	0,26	67	4,43	0,07	0,097
HPU	37	7,06	0,12	19	7,51	0,13	3	7,33	0,37	3	5,8	0,75	5	6,96	0,34	67	7,14	0,1	0,006
SPU	37	6	0,11	19	6,39	0,13	3	6,23	0,33	3	5,03	0,84	5	5,88	0,28	67	6,07	0,09	0,026
StU	37	1,02	0,03	19	1,09	0,04	3	1,17	0,17	3	0,93	0,07	5	1,14	0,81	67	1,05	0,02	0,22
StG	37	1,17	0,04	19	1,42	0,05	3	1,33	0,17	3	1	0	5	1,36	0,58	67	1,25	0,03	0,001
MetU	37	39,1	0,81	19	41,7	0,96	3	41,3	1,2	3	32,7	3,71	5	38,4	2,4	67	39,6	0,61	0,029
LP	37	31	0,2	19	30,2	0,39	3	29,6	0,33	3	29,3	0,33	5	31,4	0,81	67	30,7	0,18	0,062
RP	37	31,4	0,21	19	30,4	0,36	3	31	0	3	29	0,58	5	31,2	0,58	67	1,45	30,7	0,012

Çizelge 5.2 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♀) örneklerinin ortalama ve standart sapma değerleri N: Örnek sayısı,  $\bar{x}$ :Ortalama değer, SS: Standart sapma

Karakter	İç Anadolu			Akdeniz			Ege			Karadeniz			Güneydoğu Anadolu			Total			Sig. ANNA
	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	
Tüm boy	66	62,09	1,08	21	66,76	2,11	12	59,5	1,79	4	57,25	3,17	5	64,4	4,02	108	62,64	0,85	0,09
KaU	66	6,36	0,1	21	6,85	0,16	12	6,23	0,2	4	6,35	0,64	5	6,42	0,49	108	6,44	0,08	0,17
KaAKU	66	3,76	0,06	21	3,96	0,11	12	3,73	0,11	4	3,8	0,34	5	3,62	0,24	108	3,79	0,05	0,44
KaPKU	66	6,91	0,16	21	7,5	0,2	12	6,75	0,2	4	6,9	0,74	5	7,06	0,51	108	7,02	0,11	0,296
Met (I) U	66	4,03	0,07	21	4,38	0,12	12	3,95	0,18	4	4	0,36	5	4,14	0,25	108	4,09	0,06	0,153
Met (I) G	66	3,76	0,06	21	4,2	0,11	12	3,74	0,13	4	3,65	0,33	5	4,04	0,26	108	3,85	0,05	0,01
Met (I) Y	66	3,5	0,05	21	3,9	0,1	12	3,48	0,13	4	3,35	0,29	5	3,76	0,26	108	3,58	0,05	0,007
Met (II) U	66	4,81	0,08	21	5,19	0,13	12	4,59	0,18	4	4,6	0,49	5	4,98	0,31	108	4,86	0,07	0,093

Çizelge 5.2 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♀) örneklerinin ortalama ve standart sapma değerleri N: Örnek sayısı,  $\bar{x}$ :Ortalama değer, SS: Standart sapma (Devam)

Karakter	İç Anadolu			Akdeniz			Ege			Karadeniz			Güneydoğu Anadolu			Total			Sig. ANNA
	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	N	$\bar{x}$	SS	
Met (II) G	66	3,54	0,06	21	3,9	0,1	12	3,51	0,13	4	3,45	0,33	5	3,76	0,22	108	3,61	0,05	0,03
Met (II) Y	66	3,48	0,05	21	3,9	0,11	12	3,57	0,16	4	3,35	0,29	5	3,62	0,23	108	3,57	0,05	0,013
Met (III)U	66	5,08	0,08	21	5,5	0,15	12	4,91	0,17	4	4,88	0,55	5	5,18	0,3	108	5,14	0,07	0,083
Met (III) G	66	3,42	0,06	21	3,95	0,16	12	3,43	0,12	4	3,3	0,36	5	3,66	0,24	108	3,53	0,05	0,003
Met (III) Y	66	3,46	0,05	21	3,84	0,1	12	3,47	0,13	4	3,3	0,32	5	3,52	0,22	108	3,53	0,05	0,018
Met (IV) U	66	5,8	0,1	21	6,12	0,19	12	5,64	0,19	4	5,85	0,54	5	5,92	0,29	108	5,86	0,08	0,465
Met (IV) G	66	3,33	0,05	21	3,65	0,11	12	3,33	0,11	4	3,25	0,3	5	3,46	0,22	108	3,39	0,04	0,062
Met (IV) Y	66	3,21	0,05	21	3,56	0,09	12	3,23	0,11	4	3,15	0,29	5	3,32	0,2	108	3,28	0,04	0,03
Met (V) U	66	8,18	1,11	21	7,64	0,2	12	6,78	0,25	4	6,95	0,59	5	6,98	0,46	108	7,82	0,68	0,967
Met (V) G	66	3,2	0,05	21	3,5	0,1	12	3,13	0,12	4	3,05	0,26	5	3,26	0,25	108	3,25	0,04	0,056
Met (V) Y	66	2,85	0,05	21	3,12	0,09	12	2,81	0,09	4	2,75	0,26	5	0,38	2,4	108	2,9	0,04	0,063
TU	66	6,79	0,12	21	7,11	0,18	12	6,75	0,24	4	6,78	0,58	5	6,92	0,39	108	6,85	0,09	0,715
VG	66	2,63	0,05	21	3,02	0,1	12	2,58	0,1	4	2,58	0,27	5	2,78	0,34	108	2,7	0,04	0,009
VU	66	3,96	0,08	21	4,33	0,17	12	3,91	0,13	4	3,78	0,44	5	4,06	0,32	108	4,02	0,06	0,176
VY	66	2,54	0,05	21	2,8	0,07	12	2,43	0,09	4	2,4	0,24	5	2,62	0,2	108	2,58	0,04	0,042
FemU	66	5,4	0,09	21	5,82	0,16	12	5,25	0,21	4	5,63	0,63	5	5,44	0,3	108	5,48	0,07	0,17
FemG	66	1,76	0,03	21	1,86	0,05	12	1,77	0,05	4	1,8	0,07	5	1,82	0,11	108	1,79	0,02	0,545
PU	66	6,47	0,11	21	6,93	0,16	12	6,28	0,19	4	6,58	0,55	5	6,52	0,36	108	6,54	0,08	0,184
PG	66	2,42	0,04	21	2,6	0,1	12	2,37	0,08	4	2,35	0,15	5	2,4	0,14	108	2,44	0,03	0,156
KU	66	11,5	0,2	21	12	0,3	12	11	0,38	4	11,1	0,95	5	11,38	0,83	108	11,6	0,15	0,176
KG	66	2,42	0,04	21	2,6	0,1	12	2,4	0,08	4	2,35	0,15	5	2,4	0,14	108	2,44	0,03	0,36
KY	66	2,18	0,04	21	2,3	0,1	12	2,18	0,08	4	2,13	0,22	5	2,26	0,17	108	2,21	0,03	0,243
MU	66	2,45	0,05	21	2,7	0,1	12	2,4	0,11	4	2,38	0,23	5	2,52	0,18	108	2,48	0,04	0,232
HPU	66	4,06	0,07	21	4,4	0,1	12	3,98	0,13	4	3,98	0,33	5	4	0,31	108	4,1	0,05	0,157
SPU	66	6,05	0,09	21	6,4	0,3	12	5,9	0,16	4	5,9	0,47	5	5,96	0,38	108	6,09	0,08	0,426
StU	66	1,14	0,03	21	1,2	0,1	12	1,1	0,04	4	1	0	5	1,14	0,1	108	1,15	0,02	0,161
StG	66	1,44	0,04	21	1,5	0,1	12	1,3	0,06	4	1,25	0,14	5	1,54	0,13	108	1,43	0,03	0,107
MetU	66	36,4	0,58	21	39	1,4	12	34,8	1,09	4	35,5	2,25	5	35,8	1,96	108	36,7	0,48	0,167
RP	66	23,1	0,19	21	22	0,3	12	21,8	0,34	4	23,3	0,25	5	24,4	1,69	108	22,8	0,16	0,008
LP	66	23,1	0,19	21	22	0,3	12	21,8	0,34	4	23,5	0,29	5	24,6	1,4	108	22,9	0,16	0,005

### 5.3 ANOVA Analizi (Tek Değişkenli Varyans Analizi)

Dişi ve erkek bireyde ölçülen morfolojik karakterlerin ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçlarına göre, erkek *M. gibbosus* bireylerinde 38 morfometrik karakterden 11 tanesi (Tüm boy, KaU, Met (I) U, Met (IV) U, TU, VU, FemG, KU, MU, StU, LP) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermemiştir ( $P>0,05$ )(Çizelge 5.3). Dişi

bireylerde ise 38 morfometrik karakterden 6 tanesi  $P < 0,05$  seviyesinde (Met (I) G, Met (II) G, Met (II) Y, Met (III) Y, Met (IV) Y, VY), 5 tanesi  $P < 0,01$  seviyesinde (Met (I) Y, Met (III) G, VG, LP, RP) istatistiksel düzeyde farklılık göstermiştir (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.3 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♂) populasyonlarının morfometrik karakterlerin tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçları (\* Farklılık veren karakterler)

Karakterler	Gruplar arası kareler toplamı	Grup içi kareler toplamı	F Değeri	Gruplar Arası serbestlik derecesi (df1)	Grup İçi serbestlik derecesi (df2)	İstatistikteki Önemlilik derecesi
Tüm boy	419,15	3387,57	1,918	4	62	$P > 0,05$
KaU	3,57	25,25	2,191	4	62	$P > 0,05$
KaAKU	1,44	7,59	2,937*	4	62	$P < 0,05$
KaPKU	5,6	21,55	4,029*	4	62	$P < 0,01$
Met (I) U	3,11	26,49	1,821	4	62	$P > 0,05$
*Met (I) G	2,46	9,89	3,859*	4	62	$P < 0,01$
*Met (I) Y	2,15	8,22	4,057*	4	62	$P < 0,01$
Met (II) U	6,63	34,61	2,967*	4	62	$P < 0,05$
*Met (II) G	2,16	8,34	4,023*	4	62	$P < 0,01$
*Met (II) Y	2,52	7,95	4,921*	4	62	$P < 0,01$
Met (III) U	6,29	36,91	2,640*	4	62	$P < 0,05$
*Met (III) G	2,17	8,24	4,082*	4	62	$P < 0,01$
Met (III) Y	1,7	7,33	3,587*	4	62	$P < 0,05$
Met (IV) U	7,57	49,73	2,359	4	62	$P > 0,05$
*Met (IV) G	3,21	10,92	4,555*	4	62	$P < 0,01$
Met (IV) Y	1,54	6,56	3,642*	4	62	$P < 0,05$
Met (V) U	11,04	57,81	2,961*	4	62	$P < 0,05$
Met (V) G	1,39	7,46	2,891*	4	62	$P < 0,05$
Met (V) Y	1,35	6,35	3,306*	4	62	$P < 0,05$
TU	5,18	41,65	1,929	4	62	$P > 0,05$
*VG	1,7	5,39	4,879*	4	62	$P < 0,01$
VU	2,15	23,12	1,438	4	62	$P > 0,05$
*VY	1,16	4,53	3,953*	4	62	$P < 0,01$
FemU	6,01	34,4	2,709*	4	62	$P < 0,05$
FemG	0,33	3,01	1,705	4	62	$P > 0,05$
PU	6,77	38,31	2,739*	4	62	$P < 0,05$
PG	0,72	3,45	3,223*	4	62	$P < 0,05$
KU	33,36	216,57	2,388	4	62	$P > 0,05$
KG	1,25	4,67	4,159*	4	62	$P < 0,01$

Çizelge 5.3 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♂) populasyonlarının morfolometrik karakterlerin tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçları (\* Farklılık veren karakterler) (Devam)

Karakterler	Gruplar arası kareler toplamı	Grup içi kareler toplamı	F Değeri	Gruplar Arası serbestlik derecesi (df1)	Grup İçi serbestlik derecesi (df2)	İstatistikteki Önemlilik derecesi
KY	1,27	7,71	2,544*	4	62	P<0,05
MU	2,79	20,97	2,062	4	62	P>0,05
*HPU	8,48	32,88	3,997*	4	62	P<0,01
SPU	5,59	29,09	2,979*	4	62	P<0,05
StU	0,19	2,03	1,478	4	62	P>0,05
*StG	1,08	3,33	5,003*	4	62	P<0,01
MetU	261,46	1394,45	2,906*	4	62	P<0,05
LP	18,44	120,66	2,369	4	62	P>0,05
RP	25,49	112,51	3,511*	4	62	P<0,05

Çizelge 5.4 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♀) populasyonlarının morfolometrik karakterlerin tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçları (\* Farklılık veren karakterler)

Karakterler	Gruplar arası kareler toplamı	Grup içi kareler toplamı	F Değeri	Gruplar Arası (df1)	Grup İçi (df2)	İstatistikteki Önemlilik derecesi
Tüm boy	626,703	7786,214	2,073	4	103	P>0,05
KaU	4,461	70,146	1,638	4	103	P>0,05
KaAKU	0,873	23,738	0,947	4	103	P>0,05
KaPKU	6,621	136,849	1,246	4	103	P>0,05
Met (I) U	2,247	33,815	1,711	4	103	P>0,05
Met (I) G	3,544	25,984	3,512*	4	103	P<0,05
*Met (I) Y	3,028	21,048	3,704*	4	103	P<0,01
Met (II) U	3,625	45,560	2,049	4	103	P>0,05
Met (II) G	2,448	22,586	2,791*	4	103	P<0,05
Met (II) Y	2,940	22,852	3,313*	4	103	P<0,05
Met (III) U	3,926	47,506	2,128	4	103	P>0,05
*Met (III) G	4,872	29,757	4,216*	4	103	P<0,01
Met (III) Y	2,614	21,447	3,139*	4	103	P<0,05
Met (IV) U	2,253	64,234	0,903	4	103	P>0,05
Met (IV) G	1,794	19,952	2,315	4	103	P>0,05
Met (IV) Y	2,083	19,160	2,799*	4	103	P<0,05
Met (V) U	28,922	5318,954	0,140	4	103	P>0,05
Met (V) G	1,797	19,413	2,383	4	103	P>0,05
Met (V) Y	1,390	15,530	2,305	4	103	P>0,05
TU	1,849	89,981	0,529	4	103	P>0,05
*VG	2,743	19,895	3,550*	4	103	P<0,01
VU	2,703	43,055	1,616	4	103	P>0,05
VY	1,476	14,782	2,571*	4	103	P<0,05
FemU	3,516	55,291	1,638	4	103	P>0,05
FemG	0,165	5,497	0,773	4	103	P>0,05
PU	4,292	69,794	1,584	4	103	P>0,05
PG	0,636	9,631	1,701	4	103	P>0,05
KU	16,174	257,578	1,617	4	103	P>0,05
KG	0,478	11,173	1,102	4	103	P>0,05
KY	0,869	16,101	1,390	4	103	P>0,05
MU	1,816	32,911	1,421	4	103	P>0,05
HPU	5,773	87,669	1,696	4	103	P>0,05
SPU	2,958	78,304	0,973	4	103	P>0,05
StU	0,271	4,159	1,675	4	103	P>0,05
StG	0,635	8,353	1,957	4	103	P>0,05
MetU	162,620	2534,677	1,652	4	103	P>0,05

Çizelge 5.4 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♀) populasyonlarının morfolometrik karakterlerin tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçları (\* Farklılık veren karakterler) (Devam)

Karakterler	Gruplar arası kareler toplamı	Grup içi kareler toplamı	F Değeri	Gruplar Arası (df1)	Grup İçi (df2)	İstatistikteki Önemlilik derecesi
*RP	36,277	256,047	3,648*	4	103	P<0,01
*LP	37,368	244,04	3,943*	4	103	P<0,01

#### 5.4 MANOVA Analizi (Çok Değişkenli Varyans Analizi)

Altı bölgedeki *M. gibbosus* populasyonlarından elde edilen morfolojik verilerin MANOVA analizi ile Wilk'in Lamda değeri, Pillai'nin iz istatistiği, Hotelling T<sup>2</sup> testi ve Roy'un en büyük kök testleri analiz edilmiştir. Pillai'nin iz istatistiği, Hotelling T<sup>2</sup> testi ve Roy'un en büyük kök testleri pozitif değerli testlerdir ve bu testlerin değeri arttıkça, faktörün etkisinin modele katkısının arttığı düşünülmektedir. Bu konuda en yaygın olarak kullanılan test ise, negatif değerli olan Wilk's in Lamda değeri testidir. Bu testin değeri küçüldükçe faktörün etkisinin modele katkısının arttığı bilinmektedir. Erkeklerde ve dişilerde ölçülen toplam 38 karakter üzerine yapılan MANOVA analizi sonucunda, her iki eşey için oluşturulan grupların birbirlerinden istatistiksel olarak farklı buldukları belirlenmiştir ( $\lambda_{ERKEK}=0,00081$ , F=806,2, P<0,05;  $\lambda_{DIŞI}=0,004$ , F=440,6, P<0,05). MANOVA analizi ile hesaplanan çok değişkenli analiz testlerine ait değerler aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir (Çizelge 5.5, Çizelge 5.6).

Çizelge 5.5 *M. gibbosus* (♂) çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) sonuçları

	Değer	F	df	df	P
Pillai'nin iz istatistiği	0,999185	806,2066(a)	38	25	P<0,05
Wilks'in Lambda değeri	0,000815	806,2066(a)	38	25	P<0,05
Hotelling T <sup>2</sup> Testi	1225,434	806,2066(a)	38	25	P<0,05
Roy' un en büyük kök testi	1225,434	806,2066(a)	38	25	P<0,05

Çizelge 5.6 *M. gibbosus* (♀) çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) sonuçları

	Değer	F	df	df	P
Pillai'nin iz istatistiği	0,996	440,623(a)	38	66	P<0,05
Wilks'in Lambda değeri	0,004	440,623(a)	38	66	P<0,05
Hotelling T <sup>2</sup> Testi	253,692	440,623(a)	38	66	P<0,05
Roy' un en büyük kök testi	253,692	440,623(a)	38	66	P<0,05

## 5.5 Post Hoc (Tukey) Testi

MANOVA tablosu, grupların ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını genel olarak söylemekte ve bütün grup ortalamalarının birbirine eşit olup olmadığını test etmektedir. Sadece iki grup arasında farklılık olsa diğerleri arasında fark olmasa, MANOVA “gruplar arasında farklılık vardır” sonucunu bize verecektir. Fakat Post Hoc testi, varyans analizi sonucunda eğer gruplar arasında bir fark bulunmuşsa, farklılığın hangi gruplar arasında hangi karakterlerden kaynaklandığını bulmak için kullanılır. Post Hoc testlerinde birçok seçenek bulunmaktadır. Hepsinin temel işlevi aynıdır. Hangi gruplar arasında olduğunu anlamak için kullanılır. Kullandığı algoritmalara, hassaslık düzeylerine göre aralarında bazı farklılıklar bulunsa da genellikle benzer sonuçlar vermektedirler. Bunlar içerisinde çalışmalarda yaygın olarak kullanılanları ise, Tukey ve Benferroni testleridir.

Bu amaçla yapılan tukey testi sonucunda MANOVA analizi ile elde edilen farklılıkların hangi gruplarda ve hangi karakterlerde olduğu analiz edilmiştir. Analiz sonucunda istatistik açıdan önem derecesi eğer  $P < 0,05$ 'ten küçükse  $H_0$  hipotezi reddedilir yani analiz edilen karakterlerin ortalamaları arasında farklılık olduğu söylenir. Gruplar arasında gerçekleşen farklılıklara neden olan karakterlerin istatistik olarak önemlilik dereceleri çizelgelerde verilmektedir (Çizelge 5.7, Çizelge 5.8). Erkek *M. gibbosus* bireylerinde ölçülen morfometrik Post-Hoc testine göre; İç Anadolu ile Akdeniz (Met (I) G, Met (I) Y, Met (II) G, Met (II) Y, Met (III) G, Met (III) Y, Met (IV) G, Met (IV) Y, VG, VD, StG), Ege (KG, HPU, RP); Akdeniz ile Marmara (Met (I) Y), Ege (KaPKU, Met (I) G, Met (II) U, Met (II) G, Met (II) Y, Met (III) U, Met (III) G, Met (IV) G, Met (IV) Y, Met (V) U, Met (V) Y, VG, VD, FemU, PU, KG, KY, HPU, SPU, StG, MetU); Marmara ile Ege (KaPKU) ve Ege ile Karadeniz (PG) bölgeleri arasında (Çizelge 5.7), dişi *M. gibbosus* bireylerinin de İç Anadolu ile Akdeniz (Met (I) G, Met (I) Y, Met (II) G, Met (II) Y, Met (III) G, Met (III) Y, Met (IV) G, Met (IV) Y, Met (V) Y, VG); Ege ile Güneydoğu Anadolu RP, LP arasında belirtilen morfolojik karakterler bakımından anlamlı farklılıklar gözlenmiştir (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.7 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♂) populasyonlarının morfolometrik karakterlerin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçları

		İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
<b>KaPKU</b>	İç Anadolu					
	Akdeniz				P<0,05	
	Marmara				P<0,05	
	Ege		P<0,05	P<0,05		
	Karadeniz					
<b>Met (I) G</b>	İç Anadolu	İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
	Akdeniz	P<0,05			P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>Met (I) Y</b>	İç Anadolu	İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
	Akdeniz	P<0,05		P<0,05		
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>Met (II) U</b>	İç Anadolu	İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
	Akdeniz				P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>Met (II) G</b>	İç Anadolu	İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
	Akdeniz	P<0,05			P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>Met (II) Y</b>	İç Anadolu	İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
	Akdeniz	P<0,01	P<0,01		P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>Met (III) U</b>	İç Anadolu	İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
	Akdeniz				P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>Met (III) G</b>	İç Anadolu	İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
	Akdeniz	P<0,05	P<0,05		P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>Met (III) Y</b>	İç Anadolu	İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
	Akdeniz	P<0,05	P<0,05		P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>Met (IV) G</b>	İç Anadolu	İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
	Akdeniz	P<0,01	P<0,01		P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>Met (IV) Y</b>	İç Anadolu	İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
	Akdeniz	P<0,05	P<0,05		P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					

Çizelge 5.7 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♂) populasyonlarının morfometrik karakterlerin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçları (Devam)

		İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
<b>Met (V) U</b>	İç Anadolu					
	Akdeniz				P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>Met (V) Y</b>	İç Anadolu					
	Akdeniz				P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>VG</b>	İç Anadolu		P<0,01			
	Akdeniz	P<0,01			P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>VD</b>	İç Anadolu		P<0,05			
	Akdeniz	P<0,05			P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>FemU</b>	İç Anadolu					
	Akdeniz				P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>PU</b>	İç Anadolu					
	Akdeniz				P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>PG</b>	İç Anadolu					
	Akdeniz					
	Marmara					
	Ege					
	Karadeniz				P<0,05	P<0,05
<b>KG</b>	İç Anadolu				P<0,05	
	Akdeniz				P<0,01	
	Marmara					
	Ege	P<0,05	P<0,01			
	Karadeniz					
<b>KY</b>	İç Anadolu					
	Akdeniz				P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>HPU</b>	İç Anadolu				P<0,05	
	Akdeniz				P<0,01	
	Marmara					
	Ege	P<0,05	P<0,01			
	Karadeniz					
<b>SPU</b>	İç Anadolu					
	Akdeniz				P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					



Çizelge 5.7 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♂)populasyonlarının morfolometrik karakterlerin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçları (Devam)

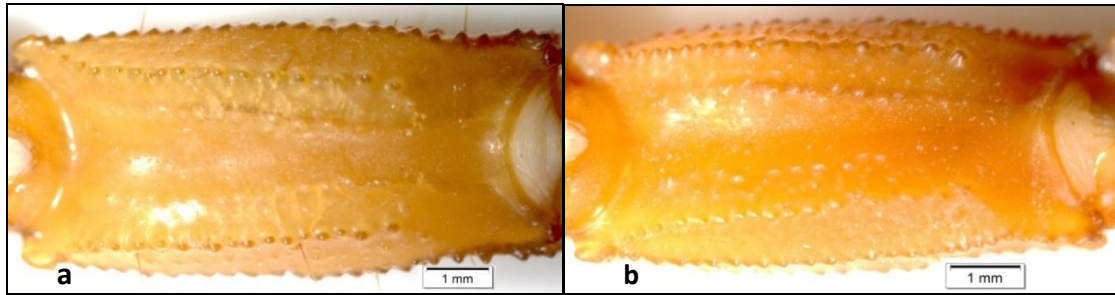
		İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
<b>StG</b>	İç Anadolu					
	Akdeniz				P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>MetU</b>	İç Anadolu					
	Akdeniz				P<0,05	
	Marmara					
	Ege		P<0,05			
	Karadeniz					
<b>RP</b>	İç Anadolu				P<0,05	
	Akdeniz					
	Marmara					
	Ege	P<0,05				
	Karadeniz					

Çizelge 5.8 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♀) populasyonlarının morfolometrik karakterlerin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçları

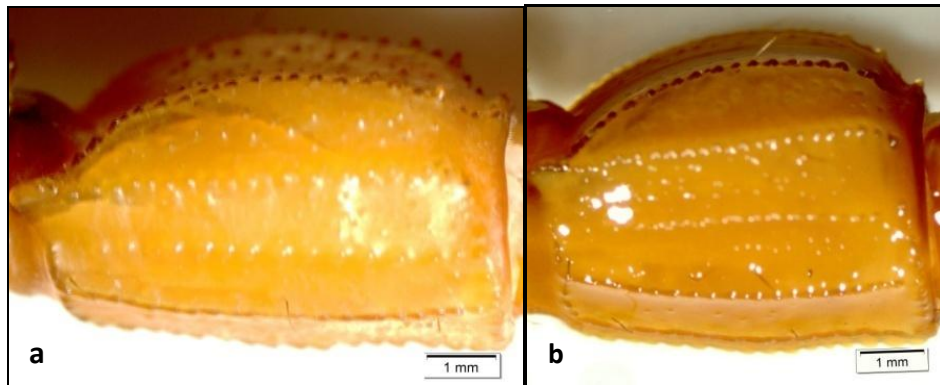
		İç Anadolu	Akdeniz	Ege	Karadeniz	Güneydoğu Anadolu
<b>Met (I) G</b>	İç Anadolu		P<0,01			
	Akdeniz	P<0,01				
	Ege					
	Karadeniz					
	Güneydoğu Anadolu					
<b>Met (I) Y</b>	İç Anadolu		P<0,01			
	Akdeniz	P<0,01				
	Ege					
	Karadeniz					
	Güneydoğu Anadolu					
<b>Met (II) G</b>	İç Anadolu		P<0,05			
	Akdeniz	P<0,05				
	Ege					
	Karadeniz					
	Güneydoğu Anadolu					
<b>Met (II) Y</b>	İç Anadolu		P<0,01			
	Akdeniz	P<0,01				
	Ege					
	Karadeniz					
	Güneydoğu Anadolu					
<b>Met (III) G</b>	İç Anadolu		P<0,01			
	Akdeniz	P<0,01				
	Ege					
	Karadeniz					
	Güneydoğu Anadolu					
<b>Met (III) Y</b>	İç Anadolu		P<0,05			
	Akdeniz	P<0,05				
	Ege					
	Karadeniz					
	Güneydoğu Anadolu					
<b>Met (IV) G</b>	İç Anadolu		P<0,05			
	Akdeniz	P<0,05				
	Ege					
	Karadeniz					
	Güneydoğu Anadolu					

Çizelge 5.8 Türkiye'deki beş coğrafi bölgeye ait farklı lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* (♀) populasyonlarının morfolojik karakterlerin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçları (Devam)

	Akdeniz	P<0,05				
	Ege					
	Karadeniz					
	Güneydoğu Anadolu					
	İç Anadolu		Akdeniz	Ege	Karadeniz	Güneydoğu Anadolu
<b>Met (V) Y</b>	İç Anadolu		P<0,05			
	Akdeniz	P<0,05				
	Ege					
	Karadeniz					
	Güneydoğu Anadolu					
	İç Anadolu		Akdeniz	Ege	Karadeniz	Güneydoğu Anadolu
<b>VG</b>	İç Anadolu		P<0,05			
	Akdeniz	P<0,05				
	Ege					
	Karadeniz					
	Güneydoğu Anadolu					
	İç Anadolu		Akdeniz	Ege	Karadeniz	Güneydoğu Anadolu
<b>RP</b>	İç Anadolu					
	Akdeniz					
	Ege					P<0,05
	Karadeniz					
	Güneydoğu Anadolu			P<0,05		
	İç Anadolu		Akdeniz	Ege	Karadeniz	Güneydoğu Anadolu
<b>LP</b>	İç Anadolu					
	Akdeniz					P<0,05
	Ege					P<0,01
	Karadeniz					
	Güneydoğu Anadolu		P<0,05	P<0,01		



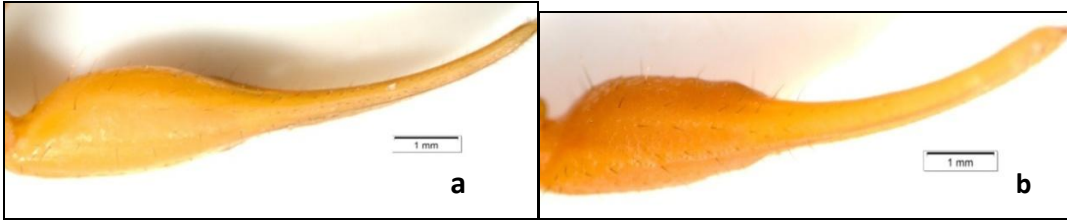
Şekil 5.1 *M.gibbosus* (♂) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren Met (IV) G a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi



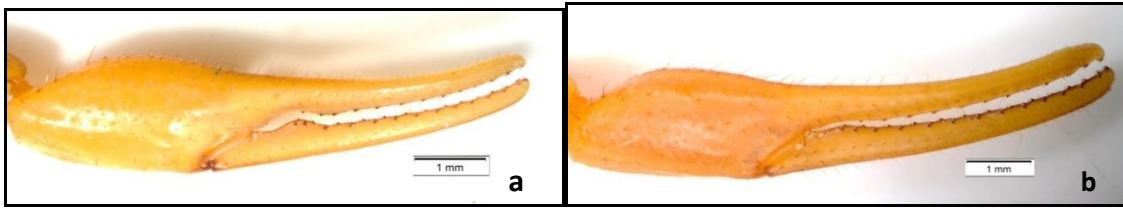
Şekil 5.2 *M.gibbosus*(♂) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren Met (II) Y a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi



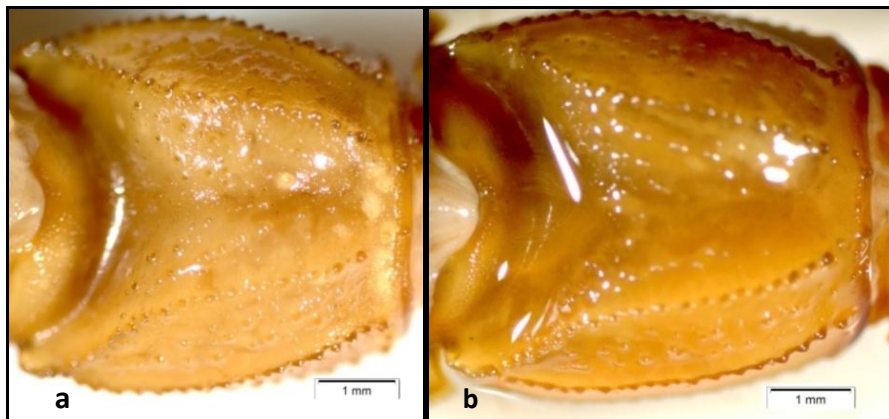
Şekil 5.3 *M. gibbosus* (♂) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren VG a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi



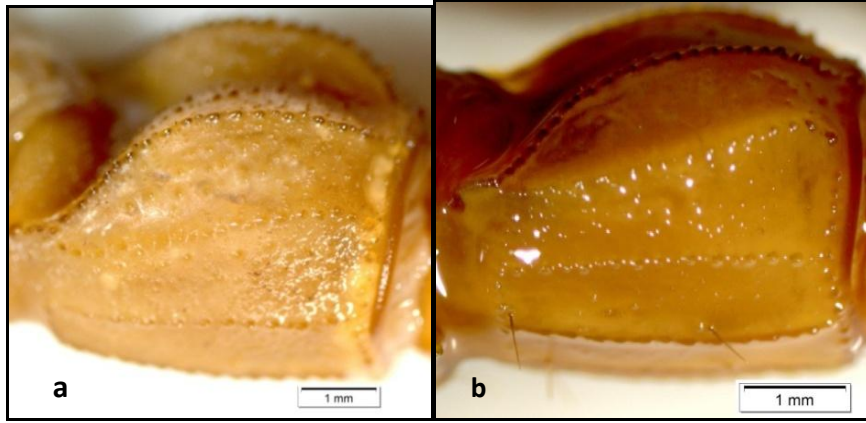
Şekil 5.4 *M. gibbosus* (♂) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren VG a. Akdeniz Bölgesi, b. Ege Bölgesi



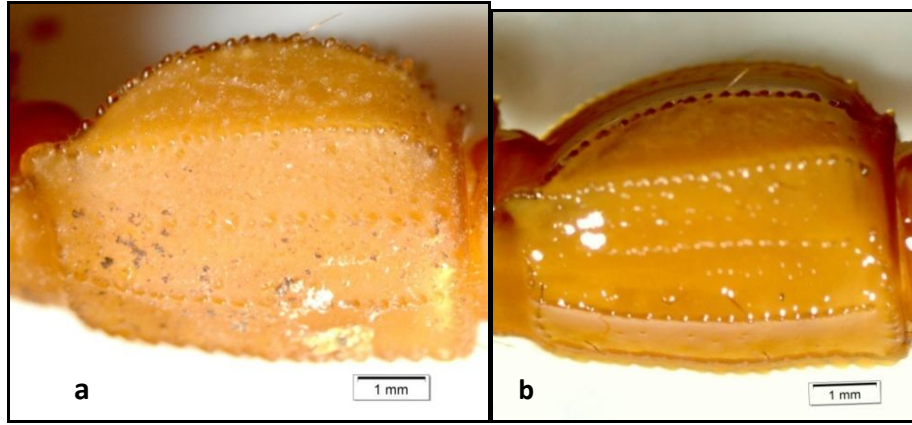
Şekil 5.5 *M. gibbosus* (♂) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren HPU a. Akdeniz Bölgesi, b. Ege Bölgesi



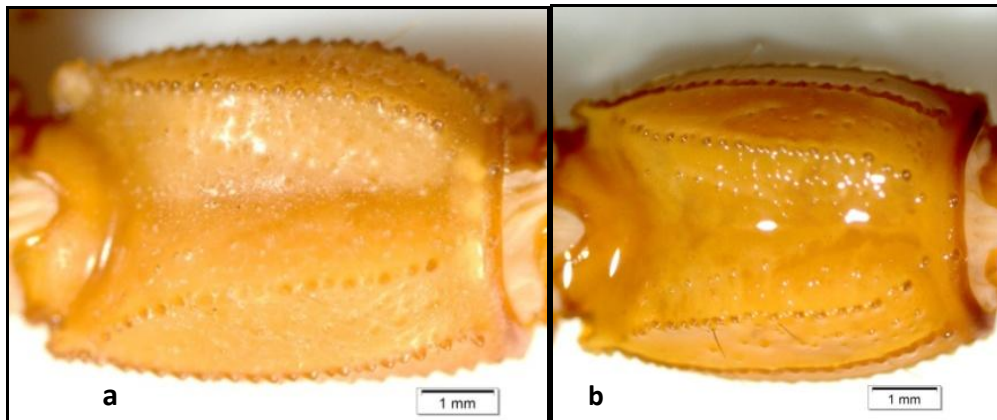
Şekil 5.6 *M. gibbosus* (♀) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren Met (I) G a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi



Şekil 5.7 *M. gibbosus* (♀) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren Met (I) Y a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi



Şekil 5.8 *M. gibbosus* (♀) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren Met (II) Y a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi



Şekil 5.9 *M. gibbosus* (♀) örneklerinin Post Hoc (Tukey) analiz sonuçlarına göre önemlilik gösteren Met (III) G a. Akdeniz Bölgesi, b. İç Anadolu Bölgesi

## 5.6 Kanonikal Vektör Analizi (CVA)

Morfolojik verilere göre çalışılan *M. gibbosus* populasyonları arasındaki farklılıkları tespit edebilmek için çok değişkenli istatistik analizlerinden kanonikal ayrışım fonksiyon analizi, hem erkek hem de dişi bireylere ayrı ayrı uygulanmıştır. Ayrışım fonksiyon analizi sonucunda erkeklerde ve dişilerde toplam varyasyon 4 konikal eksen tarafından açıklandı. Erkeklerde I. eksen %35,56 'ını, II. eksen % 26,74'ünü, III. eksen %24,59'ünü, IV. eksen % 13,11'ini açıkladı. Erkeklerde toplam varyasyonun % 87'si ilk 3 konikal eksen tarafından açıklandı (Çizelge 5.9). Dişilerde, I. eksen % 47,41'sini, II. eksen % 28,46'ünü, III. eksen % 16,28 ve IV. eksen toplam varyasyonun % 2,9 'unu açıkladı. Dişilerde toplam varyasyonun % 92,2'si ilk 3 kanonikal eksen tarafından açıklandı (Çizelge 5.10).

Kanonikal vektör analizi morfolojik karakterler temel alınarak çalışılan 38 morfometrik karakterin ölçümü erkeklerde % 94 doğrulukta, dişilerde ise % 86 doğrulukla sınıflanmıştır. Gruplardaki örneklerin sınıflandırılmasına ait doğruluk tablosu aşağıda verilmektedir.

Çizelge 5.9 Kanonikal vektör analizine göre erkek *M. gibbosus* (♂) eigen değerleri, yüzde eigen değerleri ve yüzde kümülatif eigen değerleri.

Eigen Değerleri			
Kanonikal Eksenler	Eigen değeri	% Eigen Değeri	% Kümülatif Eigen Değeri
1	2,99	35,56	35,56
2	2,25	26,74	62,30
3	2,07	24,59	86,89
4	1,10	13,11	100

Çizelge 5.10 Kanonikal vektör analizine göre dişi *M. gibbosus* (♀) eigen değerleri, yüzde eigen değerleri ve yüzde kümülatif eigen değerleri.

Eigen Değerleri			
Kanonikal Eksenler	Eigen değeri	% Eigen Değeri	% Kümülatif Eigen Değeri
1	1,73	47,41	47,41
2	1,04	28,46	75,88
3	0,59	16,28	92,15
4	0,29	7,85	100

İlk 4 vektör üzerinde morfometrik karakterlerin grupları ayırmada etkisi Çizelge 5.11’ de görülmektedir. Erkek bireylerde; I. vektör üzerinde uzunlukları Met (III) Y, II. vektör üzerinde KaPKU, Met (I) U, Met (V) Y, VG III. vektör üzerinde Tüm boy, Met (IV) G, Met (V) G, VG, VY, IV. vektör üzerinde ise Tüm boy, Met (I) U, Met (II) Y, Met (IV) G, Met (V) G, PU, KG, KY, StU, LP; düşük bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte dişi bireylerde ise; I. vektör üzerinde Met (I) U Met (II) Y PU, II. vektör üzerinde Met (II) G, Met (III) U Met (IV) U Met (V) U FemU, III. vektör üzerinde KaAKU, FemU, StU, son olarak IV vektör üzerinde de Tüm boy, Met (I) G, Met (I) Y, Met (II) Y, Met (IV) G, Met (IV) Y, KY,RP, LP karakterlerinin düşük etkide olduğu görülmüştür (Çizelge 5.11).

Çizelge 5.11 CVA’da morfometrik değişkenlerin ilk 4 vektöre katkısı

Karakter	Dişi				Erkek			
	CV 1	CV 2	CV3	CV 4	CV 1	CV 2	CV 3	CV 4
Tüm boy	-0,181	0,336	0,259	-0,118	-0,964	-0,927	0,115	0,088
KaU	0,379	0,787	0,205	0,629	-0,31	-2,093	-0,237	1,148
KaAKU	1,217	-0,555	-0,041	-0,226	0,239	-0,251	1,408	0,137
KaPKU	0,208	0,551	0,373	-0,181	1,172	-0,145	1,328	-1,746
Met (I) U	-0,048	-0,723	0,086	0,868	-1,42	1,14	-0,753	-0,093
Met (I) G	-1,111	-0,253	-2,229	0,082	-0,899	1,969	-3,497	1,759
Met (I) Y	-1,127	0,626	-0,501	0,075	-0,3	0,512	-1,346	0,234
Met (II) U	-0,257	2,5	-0,84	-1,146	6,708	-1,843	4,767	-2,544
Met (II) G	-0,219	0,083	-0,26	0,578	0,746	1,274	0,205	0,453
Met (II) Y	0,002	-1,216	-0,668	-0,028	1,035	-1,381	-0,238	0,021
Met (III) U	-0,731	-0,11	0,377	-0,583	-0,342	0,425	-2,284	-0,597
Met(III)G	-1,312	-0,244	-0,183	0,246	-0,505	-0,89	-0,845	-1,625
Met (III) Y	0,174	-1,25	0,835	-1,272	-0,115	0,44	0,597	0,078
Met (IV) U	0,242	0,047	-0,221	-0,215	-2,577	0,49	-3,855	1,51
Met (IV) G	0,743	0,194	0,136	-0,029	0,272	0,702	-0,174	0,122
Met (IV) Y	0,6	-0,508	-1,031	0,119	-0,856	-0,374	-0,404	0,656
Met (V) U	-0,145	0,134	0,226	0,325	1,09	-0,27	3,65	-2,065
Met (V) G	-1,448	0,771	0,904	0,174	-0,771	1,347	0,126	0,051
Met (V) Y	0,503	-0,336	0,564	-0,45	-0,787	-0,074	0,824	0,281
TU	2,465	1,328	-1,773	-0,624	-1,139	-0,799	1,791	1,785
VG	-0,351	0,133	0,752	1,528	1,258	-0,001	-0,1	-1,553
VU	-0,726	-0,927	0,281	-0,333	-0,207	1,219	-0,777	-0,267
VY	-1,267	0,789	0,502	-0,343	-0,215	-1,917	-0,148	-0,381
FemU	0,335	0,022	-0,046	1,672	0,64	0,706	1,305	0,76
FemG	0,288	0,248	-0,549	0,274	1,343	1,578	-0,342	0,325
PU	0,113	-0,34	-0,01	0,886	-3,774	-0,183	-1,654	0,029
PG	-0,148	-0,199	0,049	-0,63	0,468	-1,023	0,243	0,739
KU	-1,446	0,687	-0,957	-0,888	1,622	1,061	0,877	-0,235
KG	1,943	-0,48	-0,383	0,273	2,733	-0,511	0,007	0,084
KY	0,731	0,475	0,336	-0,058	-2,501	-0,199	0,813	0,019
MU	0,408	-0,494	1,055	-0,522	-0,815	0,289	-0,329	-0,156
HPU	0,857	-2,085	3,725	2,132	0,9	3,356	-1,829	1,668
SPU	-0,826	0,603	-1,402	-1,257	-0,257	-2,322	0,31	-0,67
StU	-0,219	-0,476	-0,014	-0,521	-0,59	-0,148	0,352	0,11
StG	-0,42	0,69	0,318	-0,109	0,297	-0,887	-0,692	0,364
MetU	-0,157	-0,717	0,53	-0,186	0,155	0,332	1,064	-0,117
RP	-0,498	0,532	0,472	0,069	-0,132	0,283	-0,97	0,812
LP	0,182	0,355	-0,461	0,11	0,666	0,82	0,8	-0,026
EİGEN	1,727	1,037	0,593	0,286	2,993	2,251	2,07	1,104
TOTAL	0,474	0,759	0,922	1	0,356	0,623	0,869	1

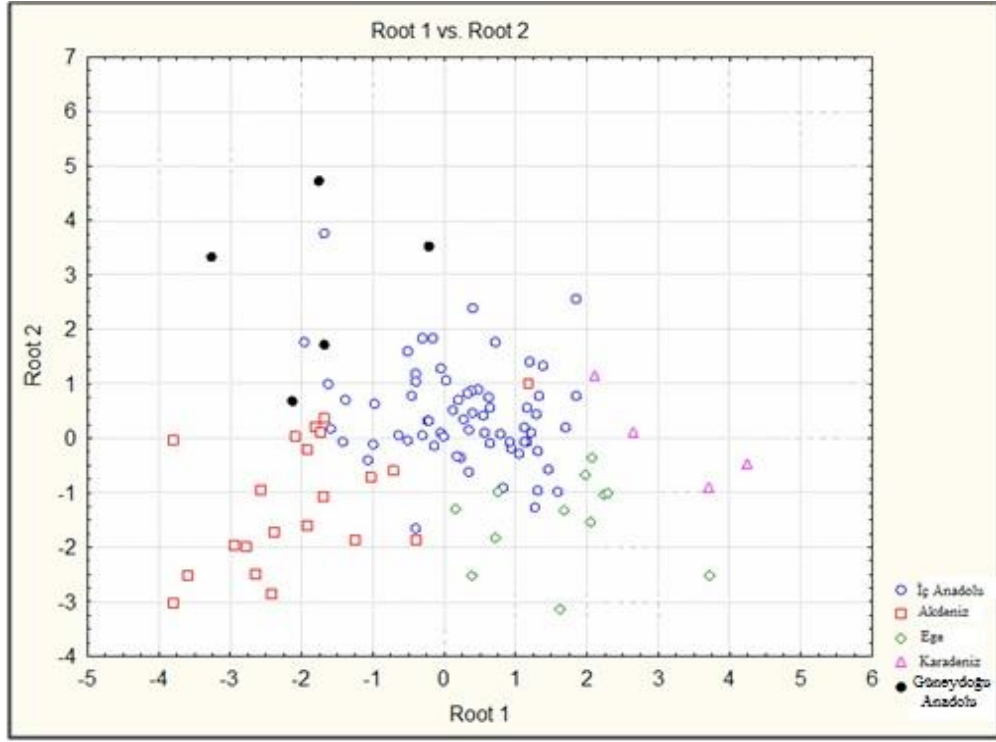
Erkeklerde İç Anadolu Bölgesi'ndeki 36 örnekten 1 tanesi Akdeniz Bölgesi içerisinde, Akdeniz Bölgesi'ndeki 16 örnekten 3 tanesi İç Anadolu Bölgesi içerisinde yer almıştır. Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Karadeniz Bölgesi örnekleri kendi içerisinde gruplanmıştır (Çizelge 5.12). Dişilerde ise İç Anadolu Bölgesi'ndeki 61 örnekten 3 tanesi Akdeniz Bölgesi, 1 tanesi Karadeniz Bölgesi, 1 tanesi ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi içerisinde sınıflanmıştır. Akdeniz Bölgesi'ndeki 16 örnekten 3 tanesi İç Anadolu Bölgesinde, Ege Bölgesi'ndeki 9 örnekten 2 tanesi İç Anadolu Bölgesi içerisinde, 1 tanesi Karadeniz Bölgesi içerisinde gruplanmıştır. Karadeniz Bölgesi'nin tüm örnekleri kendi içerisinde sınıflanmıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin 1 örneği Akdeniz Bölgesi içerisinde yer almıştır (Çizelge 5.13). Ayrıca *M. gibbosus* erkek ve diş popülasyonlarının kümelenme şekilleri verilmiştir (Şekil 5.10, Şekil 5.11).

Çizelge 5.12 Kanonikal vektör analizi temel alınarak çalışılan morfometrik karakterlerine göre *M. gibbosus* (♂) doğruluk tablosu

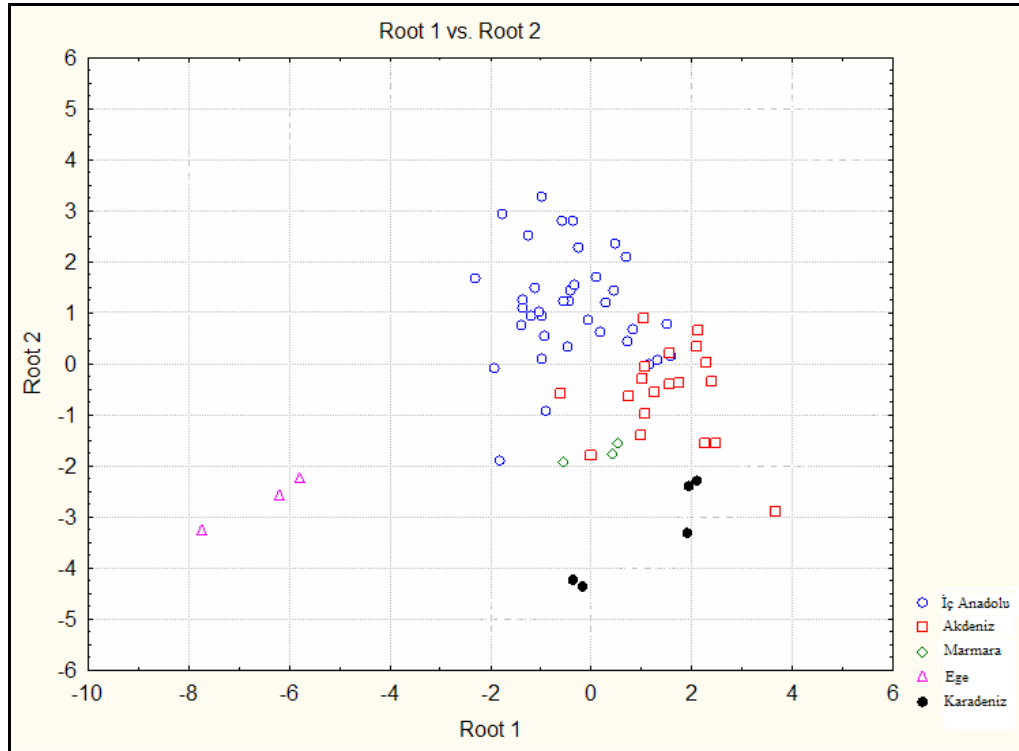
Bölgeler	Doğruluk Yüzdesi	İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
		p=,55224	p=,28358	p=,04478	p=,04478	p=,07463
İç Anadolu	97	36	1	0	0	0
Akdeniz	84	3	16	0	0	0
Marmara	100	0	0	3	0	0
Ege	100	0	0	0	3	0
Karadeniz	100	0	0	0	0	5
Total	94	39	17	3	3	5

Çizelge 5.13 Kanonikal vektör analizi temel alınarak çalışılan morfometrik karakterlerine göre erkek *M. gibbosus* (♀) türlerine ait doğruluk tablosu

Bölgeler	Doğruluk Yüzdesi	İç Anadolu	Akdeniz	Ege	Karadeniz	Güneydoğu Anadolu
		p=,61111	p=,19444	p=,11111	p=,03704	p=,04630
İç Anadolu	92	61	3	0	1	1
Akdeniz	71	6	15	0	0	0
Ege	75	2	0	9	1	0
Karadeniz	100	0	0	0	4	0
Güneydoğu Anadolu	80	0	1	0	0	4
Total	86	69	19	9	6	5



Şekil 5.10 CVA'da *M. gibbosus* (♀) populasyonlarının kümelenmesi



Şekil 5.11 CVA'da *M. gibbosus* (♂) populasyonlarının kümelenmesi.



## 5. 7 Kümeleme Analizi (Cluster)

Toplam altı bölgeden toplanan *M. gibbosus* dişi ve erkek popülasyonları arasındaki morfolojik farklılıkları belirlemek için Mahalanobis mesafe matrisi ( $D^2$ ) hesaplanmış ve bu matris temel alınarak UPGMA kümesi ile grupların ayrımını gösteren dendrogram, erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı oluşturulmuştur (Çizelge 5.14, Çizelge 5.15). Analiz edilen erkek bireyler arasında oluşturulan Mahalanobis mesafe değerleri incelendiğinde birbirine en uzak bölgelerin Akdeniz Bölgesi ile Ege Bölgesi arasında olduğu anlaşılmıştır ( $D^2=70,0$ ;  $F=1,9$ ;  $P<0,005$ ). Bunun aksine İç Anadolu Bölgesi ile Akdeniz Bölgesi ( $D^2=10,1$ ;  $F= 1,3$ ;  $P>0,05$ ), Marmara bölgesi ( $D^2= 42,5$ ;  $F=1,2$ ;  $P>0,05$ ), Ege Bölgesi ( $D^2=57,5$ ;  $F=1,6$ ;  $P>0,05$ ), Karadeniz Bölgesi ( $D^2=27,0$ ;  $F=1,2$ ;  $P>0,05$ ); Akdeniz Bölgesi ile Marmara bölgesi ( $D^2=49,4$ ;  $F=1,3$ ;  $P>0,05$ ), Karadeniz Bölgesi ( $D^2=22,1$ ;  $F=0,9$ ;  $P>0,05$ ); Marmara Bölgesi ile Ege Bölgesi ( $D^2=98,7$ ;  $F=1,5$ ;  $P>0,05$ ), Karadeniz Bölgesi ( $D^2=51,2$ ;  $F=1,0$ ;  $P>0,05$ ) ve Ege Bölgesi ile Karadeniz Bölgesi ( $D^2=75,5$   $F=1,5$ ,  $P>0,05$ ) birbirine daha yakın grupları oluşturmaktadır. Dişi bireylerin analiz sonucunda İç Anadolu Bölgesi ile Akdeniz Bölgesi ( $D^2= 8,0$ ;  $F= 2,1$ ;  $P>0,05$ ), Karadeniz Bölgesi ( $D^2= 15,1$ ;  $F=0,9$ ;  $P>0,05$ ), Ege Bölgesi ile Karadeniz Bölgesi ( $D^2= 14,3$ ;  $F= 0,7$ ;  $P>0,05$ ) birbirine yakın bölgelerdir. İç Anadolu Bölgesi ile Ege Bölgesi ( $D^2= 8,7$ ;  $F= 1,5$ ;  $P<0,05$ ) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi ( $D^2= 18$ ;  $F= 1,4$ ;  $P<0,05$ ); Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile Akdeniz Bölgesi ( $D^2= 21,7$ ;  $F= 1,4$ ;  $P<0,05$ ) ve Karadeniz Bölgesi ( $D^2= 42,9$ ;  $F= 1,6$ ;  $P<0,05$ ), Akdeniz Bölgesi ile de Karadeniz Bölgesi ( $D^2= 32,0$ ;  $F= 1,8$ ;  $P<0,05$ ) birbirine uzak bölgelerdir. Ege Bölgesi ile Akdeniz Bölgesi ( $D^2=16,0$ ;  $F= 2,0$ ;  $P<0,01$ ) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi ( $D^2=32,3$ ;  $F=1,9$ ;  $P<0,01$ ) birbirine en uzak bölgeler olduğu tespit edildi (Çizelge 5.14, Çizelge 5.15).

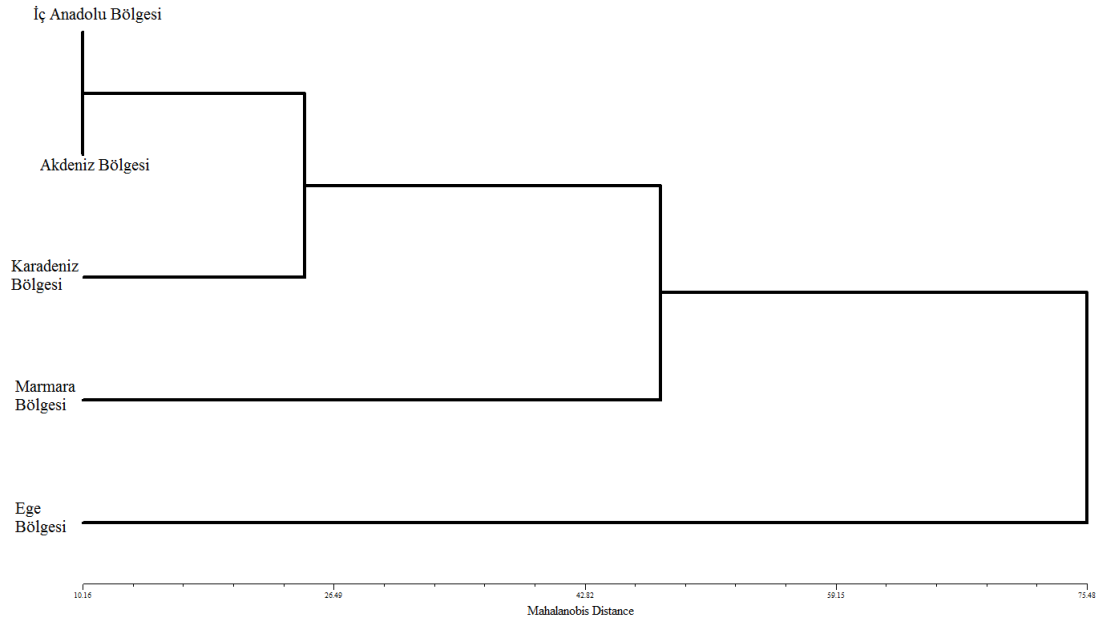
Çizelge 5.14 Türkiye'deki beş bölgeden toplanan *M. gibbosus* erkek bireylerde morfolojik farklılığı gösteren Mahalanobismesafe matrisi (alt kısım) ve istatistik önem dereceleri (üst kısım)

Bölgeler	İç Anadolu	Akdeniz	Marmara	Ege	Karadeniz
İç Anadolu	0,0000	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05
Akdeniz	10,16	0,0000	P>0,05	P<0,05	P>0,05
Marmara	42,53	49,40	0,0000	P>0,05	P>0,05
Ege	57,60	70,06	98,71	0,0000	P>0,05
Karadeniz	27,04	22,20	51,23	75,55	0,0000

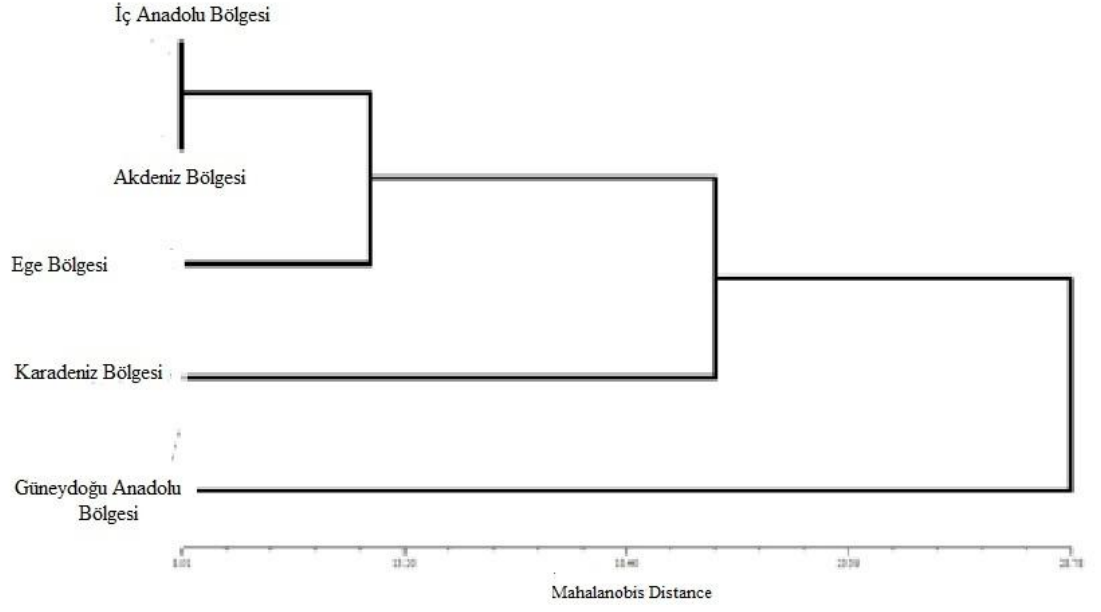
Çizelge 5.15 Türkiye’deki beş bölgeden toplanan dişi bireylerde morfolojik farklılığı gösteren Mahalanobis mesafe matrisi (alt kısım) ve istatistik önem dereceleri (üst kısım)

Bölgeler	İç Anadolu	Akdeniz	Ege	Karadeniz	Güneydoğu Anadolu
İç Anadolu	0,0000	P>0,05	P<0,05	P>0,05	P<0,05
Akdeniz	8,01	0,0000	P<0,01	P<0,05	P<0,05
Ege	8,79	16,03	0,0000	P>0,05	P<0,01
Karadeniz	15,12	32,03	14,33	0,0000	P<0,05
Güneydoğu Anadolu	18,07	21,76	32,36	42,94	0,0000

Erkek ve dişi bireylerde mahalanobis mesafe değerleri ile oluşturulan UPGMA kümelemesine göre erkek bireylerin kümeleme (cluster) analizinde birinci dal morfolojik bakımından birbirine oldukça benzerlik gösteren İç Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi örneklerini içermektedir. Karadeniz Bölgesi iki takson’a yakın ayrı bir alt dalda bulunmaktadır. İkinci dalda morfolojik ve ekolojik istek bakımından birbirine yakın olan Marmara bölgesi türleri örnekleri yer almaktadır. Üçüncü dalda da analiz edilen diğer bölgelerden farklı olarak Ege Bölgesi tek başına bulunmaktadır (Şekil 5.12). Dişi bireylerin kümeleme analizinde ise; analizinde birinci dal morfolojik bakımından birbirine oldukça benzerlik gösteren İç Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi örneklerini içermektedir. Ege Bölgesi iki takson’a yakın ayrı bir alt dalda bulunmaktadır. İkinci dal Karadeniz Bölgesini, üçüncü dal ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi türlerini kapsamaktadır (Şekil 5.13).



Şekil 5.12 Analiz edilen *M. gibbosus* erkeklerinde morfolojik farklılığı gösteren mahalanobis mesafe matrisi temel alınarak oluşturulan UPGMA kümelemesi.



Şekil 5.13 Analiz edilen *M. gibbosus* dişlerinde morfolojik farklılığı gösteren mahalanobis mesafe matrisi temel alınarak oluşturulan UPGMA kümelemesi .

## BÖLÜM VI

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Karadeniz Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi olmak üzere 6 bölgesine ait çeşitli lokalitelerden toplanan *M. gibbosus* örnekleriyle yapılmıştır. Yapılan istatistik analizler sonucu bölgeler arasında örneklerin morfometrik olarak birbirine ne kadar benzer ya da birbirinden ne kadar farklı olduğunu saptamak amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Yapılan bütün istatistik analizler erkek ve dişi örneklere ayrı ayrı uygulanmıştır. İlk olarak grupların açıklayıcı analizi yapılarak her bir morfometrik karakterin ortalama değer ve standart sapması bulunmuştur. Ölçülen morfometrik karakterlerin ortalamaları arasındaki fark ise tek yönlü varyans analizi olan Anova analiziyle bulunmuştur. Grupların ortalamaları arasındaki farkı belirleyen çok yönlü varyans analizi olan Manova analizinde yapıldı. Anova ve Manova istatistik testlerinde farklı çıkan gruplar Post Hoc (Tukey) testine tabi tutularak hangi karakterlerin hangi gruplar arasında farklılığa neden olduğu belirlenmiştir. CVA analizleri yapılarak türlere ait doğruluk tablosu oluşturulmuş ve grupların kümelenme şekilleri oluşturuldu. Daha sonra mahalanobis mesafe matrisi temel alınarak UPGMA kümelenmesi oluşturuldu.

Erkeklerde yapılan istatistik çalışma sonucunda İç Anadolu bölgesi ile Akdeniz bölgesi birbirine çok yakın gruplanırken, Ege Bölgesi'nin ise diğer gruplardan ayrı gruplandığını görülmüştür. Yapılan Post- Hoc (Tukey) testi sonuçlarına baktığımızda Ege ile Akdeniz Bölgesi arasında ölçülen 38 morfometrik karakterden 20 karakter  $P < 0,05$  derecesinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterirken, 2 karakter  $P < 0,01$  derecesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir. CVA doğruluk tablosu, CVA kümelenme tablosu ve mahalanobis mesafe matrisi temel alınarak oluşturulan UPGMA kümelemesine bakıldığında İç Anadolu Bölgesi ile Akdeniz Bölgesi yakın, Ege bölgesi diğerlerinden farklı gruplanmıştır.

Dişi bireylerde ise CVA doğruluk tablosu, CVA kümelenme tablosu ve mahalanobis mesafe matrisi temel alınarak oluşturulan UPGMA kümelemesine bakıldığında İç Anadolu Bölgesi ile Akdeniz bölgesi birbirine yakın çıkarken Güneydoğu Anadolu bölgesi diğerlerinden farklı gruplanmıştır.

Yapılan mitokondriyal DNA çalışmalarına göre Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *M. gibbosus*'un türleşmesi 5-12 milyon yıl önce miyosendeki jeolojik olayların zamanı ile örtüşmektedir. Bu yüzden *M. gibbosus* alanın evrimsel tarihini ve çevresel olayları açıklamada katkı sağlamaktadır. Balkan Yarımadası ile Anadolu miyosende oluşan tektonik hareketlerle bu bölgenin yaygın çökmelerle sular altında kalıp Ege Denizi'nin oluşumuna kadar birleşti. Tektonik hareketlerle Ege Denizi oluşurken bölgedeki Ege Adaları'da ortaya çıkmıştır. *M. gibbosus*'un bölgedeki türleşmesi bu periyot ile uyuşmaktadır [43].

Stathi I., et al. (2004) Ege Bölgesi'nden yaygın olarak elde edilen *M. gibbosus* örnekleriyle yaptıkları moleküler filogeni çalışmaları sonucu (16S rRNA mitochondrial DNA) *M. gibbosus*'un bölgede üç ana clade oluşturduğunu belirttiler. Bunlar; Yunanistan ve İç Anadolu birinci clade, Güney Ege Adaları Yayı ve Güney Anadolu ikinci clade, Kiklad Adası, Oniki Adalar ve Güneybatı Anadolu ise üçüncü clade oluşturduğunu belirtmişlerdir [46]. Farklı yöntem izleyerek yapılan her iki DNA çalışmada da kuzeyden güneye doğru populasyonlar gruplanırken (43, 46) aynı sonuçlara ulaşılmıştır. Anadolu için verilen diğer önemli bir bilgi ise Anadolu populasyonlarının monofiletik olduğu sonucudur.

Bu çalışmada ise yapılan morfometrik analizlere göre İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesi birbirine yakın, erkeklerde Ege Bölgesi; dişilerde de Güneydoğu Anadolu Bölgesi örnekleri ayrılmıştır. Yani *M. gibbosus*'un Anadolu'da dağılım gösteren doğu ve batı populasyonları morfometrik olarak farklı bulunmuştur.

Pleistosende oluşan son buzul dönemi (yaklaşık günümüzden 19–23 bin yıl önce) buzullar Avrupa içlerine kadar ilerlemiştir. Bu dönemde deniz seviyesi 120 m kadar alçalmış ve bazı bölgelerde (Sibirya'nın doğusu) kara köprüleri meydana gelmiş ve hayvan populasyonlarının kaçış noktası Avrupa'nın güneyindeki alanlar olmuştur. Bu durum buzulların gerilemesine kadar devam etmiştir. Son buzul döneminden sonra, sıcaklıklar artmış ve buzulları gerilemesiyle birlikte birçok hayvan türü güneydeki sığınaklarının dışına yani kuzeye tekrar yayılmaya başlamıştır [45].

Avrupa türleri için İber Yarımadası, Balkanlar (Avrupa kıtasının güneydoğusu) ve Kafkaslar sığınak olarak kullanılan yerlerin başında gelir. Kafkaslar ilginç olarak kendi faunasının önemli bir kısmını Avrupa'dan almıştır [45]. Türkiye'ye giriş yapan canlılar

ise Anadolu'da Uludağ, Bozdağ, Tahtalıdağı, Erciyes, ve Toros Dağları gibi çeşitli sığınakları kullanmışlardır [47].

Türlerin son buzul çağı sonrası yayılış alanlarını genişletme çabası içinde ortaya çıkan hibritleşme zonları genetik çeşitliliğe yol açan etkenlerdir. Balkanlardan hızla yayılan kuzeyli populasyonlar daha düşük genetik çeşitlilik gösterirken, buna karşılık sığınak alanlardaki güneyli populasyonlar hem alleller hem de belirli genomlar açısından göz ardı edilemez bir çeşitlilik göstermektedir. Bu güney zenginliği pleistosen'de tekrarlanan iklim değişimlerinin bir sonucu olarak görülmektedir. Türlerin sığınaklarda izole olması, sığınaklardan dışarı yayılışı esnasındaki melezleşme süreçleri ve çevresel değişikliklerden kaynaklanan farklılaşma mekanizmalarının ortaya konulmasında moleküler düzeyde çalışmalar büyük katkı sağlamıştır [45].

Moleküler çalışmalar, geliştirdiği farklılaşma modelleri ile türlerin soyları içindeki ayrılıkları açığa çıkarmaktadır. Türlerin sığınaklarda izole olması, sığınaklardan dışarı yayılışı esnasındaki melezleşme süreçleri ve çevresel değişikliklerden kaynaklanan farklılaşma mekanizmalarının ortaya konulmasında moleküler düzeyde çalışmalar alttür çeşitliliğine büyük katkı sağlamıştır. Bir türün bugün kuzeyde bulunan ancak, ataları güneydeki sığınak alanlarında yaşamış olan populasyonlarını DNA analizleri ile ortaya çıkarmak mümkündür [45]. Bu konuda yapılan bazı moleküler çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin; diğer bazı omurgasızların genetik farklılaşmasını inceleyen bir çalışmada Habel et al. (2009) Avrupa'da ve Kuzey Afrika'da dağılım gösteren *Maniola jurtina* kelebeklerinin 26 farklı populasyonu allozim elektroforezi kullanılarak incelenmiş ve Batı Avrupa, Doğu/Merkezi Avrupa ve İtalya İle Maghreb (Afrika'nın Mısır dışındaki kuzey ülkeleri) şeklinde üç genetik bölgeye ayrılmıştır. Yapılan genetiksel çalışmalara göre glasiyal dönemde ki sığınakların Avrupa'nın İber Yarımadası Bölgesi (Avrupa'nın güneyi, İspanya ve Portekiz'i içine alır) ve Balkanlar'dır [48].

Hayvanların yayılış yolları üzerinde Anadolu'yu Kuzeydoğudan Antakya yönüne doğru ikiye bölen yüksek dağ silsilesinden oluşan Anadolu Çaprazı (Anadolu Çaprazı), buzul çağlarda Anadolu'ya Kafkaslar ve Trakya üzerinden gelen bazı canlıların birbirleriyle Anadolu'da yeniden buluşmasını engelleyerek bu çaprazın batı ve doğusunda bağımsız olarak farklılaşmalarına neden olmuştur. Bu durum Anadolu'daki biyolojik çeşitliliğin artmasına katkı sağlamıştır [47].

Bu çalışmadaki sonuçları değerlendirdiğimizde Kafkaslar'dan giriş yapan Anadolu aprazının doğusunda kalan populasyonunun, Trakya tarafından giriş yapan ve Anadolu aprazının batı kısmında kalan aynı türe ait populasyonlar birbirlerinden ayrı bir konumda kaldıkları düşünüldüğünde farklılaşma olabileceği düşünülebilir. Bundan dolayı Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan *M. gibbosus* populasyonlarının diğer bölgelerin akrep faunasından morfometrik olarak farklı çıkmasının sebebi miyosendeki jeolojik olaylar, buzul çağlarda ki değişim ve Anadolu'nun coğrafik yapısının neden olduğu kısmen üreme izolasyonunun da etkisinin olduğu düşünülebilir.

*M. gibbosus*'un Türkiye ve Yunanistan'ı da içerecek şekilde dağılımının morfometrik analiz çalışmaları ile türün tüm dağılım alanında iki alttre ait morfometrik farklılıkları net olarak ortaya koyacaktır.

## KAYNAKLAR

- [1] Dawn, H.G and Carl, O., Scorpions, <http://www.ag.arizona.edu/pubs/az1223.pdf>, 2012.
- [2] Birula, A.A., Ein Beitrag zur Kenntniss der Skorpionenfauna Kleinasiens, *Horae Soc. Ent. Ross.*, 33 (1-2): 132-140, 1898.
- [3] Birula, A. A., [A new species of scorpions for the Russian fauna]. *Annuaire du Musée Zoologique de l'Academie Imperiale des Sciences de St.- Petersburg*, 4: XIV–XV (in Russian, with Latin diagnosis, 1899.
- [4] AMNH, Scorpion Systematics Research Group, <http://www.scorpion.amnh.org>, 2012.
- [5] Nenilin, A.V. i Fet V.Ya., [Zoogeographical analysis of the world scorpion fauna (Arachnida Scorpiones)], *Arthropoda Selecta*, 1 (2), 3-31 [in Russian], 1992.
- [6] Lourenço, W.R., 1996, The biogeography of scorpions, [Proceedings of the XIIIth International Congress of Arachnology, Geneva, 3-8.IX.1995] *Rev. suisse Zool.*, hors serie, pp. 437-448.
- [7] Fet, V., Sissom, W.D., Lowe, G. and Braunwalder, M.E., *The Catalog of Scorpions*, New York Entomological Society, 680 pp, 2000.
- [8] Prendini, L., Phylogeny and classification of the superfamily Scorpionoidea Latreille 1802 (Chelicerata, Scorpiones): An exemplar approach, *Cladistics*, 16, 1-78, 2000.
- [9] Birula, A.A., 1903, *Miscellanea scorpologica V. Ein Beitrag zur Kenntnis der Skorpionenfauna der Insel Kreta*, *Ann. Mus. Zool. St. Petersburg*, pp. 295-299, 1903.
- [10] Vachon, M., *Remarques préliminaires sur le faune des Scorpions de Turquie*, *Bull. Mus. natl. Hist. nat.*, 19 (2), 161-164, 1947a.
- [11] Vachon, M., *A propos de quelques Scorpions de Turquie collectés par M. le Professeur Dr. Curt Kosswig. Prof. Kosswig tarafından Türkiye’de toplanan akrepler hakkında*, *İ.Ü. Fen Fak. Mec.*, B, 16 (4), 341-344, 1951.
- [12] Vachon, M., *Liste des scorpions connus en Egypte, Arabie, Israël, Liban, Syrie, Jordanie, Turquie, Irak, Iran*, *Toxicon*, 4, 209-218, 1966.



- [13] Tulga, T., Türkiyede varlığı ilk defa tespit edilen bir akrep türü (*Buthusquinquestriatus*) ile *Prionuruscrassicauda* ya karşı hazırladığımız akrep serumları arasında çapraz proteksiyon deneyleri, Türk İj. Tec. Biol. Derg., 20 (1), 191-203, 1960.
- [14] Kovařík, F., First report of *Compsobuthusmatthiesseni* (Scorpionida: Buthidae) from Turkey, Klapalekiana, 32, 53-55, 1996.
- [15] Kinzelbach, R., Zur Kenntnis des Kaukasischen Skorpions *Calchasnordmanni* Birula, 1899 (Scorpionida: Chactidae), Verh. naturwiss. Ver. Hamburg, (NF), 23, 169-174, 1980.
- [16] Kinzelbach, R., Die Skorpionssammlung des Naturhistorischen Museums der Stadt Mainz. -Teil I: Europa und Anatolien, Mainzer Naturw. Archiv, 20, 49-66, 1982.
- [17] Crucitti, P., The scorpions of Anatolia: Biogeographical patterns(Scorpiones), XXXI Congresso Società Italiana di Biogeografia – Biogeografia dell’Anatolia – Roma, 29-31 ottobre 1998, p. 34, 1998.
- [18] Crucitti, P., The scorpions of Anatolia: Bio-geographical patterns, Biogeographica, 20, 81-94, 1999.
- [19] Crucitti, P., Scorpioni e scorpionismo nella provincia di Adıyaman (Turchia Sud-Orientale) Biologi Italiani, 6, 17-20, 2000.
- [20] Crucitti, P., Problemi socio-sanitari dell’infestazione da scorpioni nell’Anatolia Sud-Orientale (Kurdistan Turco) Biologi Italiani, 11, 42-48, 2001.
- [21] Crucitti, P. and Cicuzza, D., Gli Scorpioni Parco Nazionale del Monte Nemrut (Turchia sud-orientale) (Scorpiones), Mem. Soc. Entomol. Ital., 78(2), 275-294, 2000.
- [22] Crucitti, P. and Cicuzza, D., Ricerche bio-ecologiche su *Mesobuthuseupeus* del Monte Ararat (Turchia orientale) (Scorpiones Buthidae) Boll. Soc. entomol. ital.,133 (1), 3-11, 2001.
- [23] Crucitti, P. and Malori, M., Gli Scorpioni (Scorpiones) del Tauro (Turchia), G. it. Ent., 9, 131-136 [in Italian with English summ.], 1998.

- [24] Vachon, M. and Kinzelbach, R., 1987, On the taxonomy and distribution of the Scorpions of the Middle East, pp. 91-103, In: Krupp, F., Schneider, W. and Kinzelbach, R., Eds., Proceedings of the Symposium on the Fauna and Zoogeography of the Middle East, Mainz 1985, Dr. Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden, Beihefte zum TAVO A 28, 1987.
- [25] Francke, O.F., Taxonomic and zoogeographic observations on *Iurus* Thorell (Scorpiones, Iuridae), Bull. Br. Arachnol. Soc., 5 (5), 221-224, 1981.
- [26] Francke, O.F. and Soleglad, M., The family Iuridae Thorell, J.Arachnol., 9, 233-258, 1981.
- [27] Karataş, Ay., Doğu Akdeniz Akrep (Scorpiones) Faunası, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 93 pp, 2000.
- [28] Karataş, A. and Karataş, A., First record of *Mesobuthus eupeus* (C.L. Koch, 1839) from central Anatolia (Scorpiones: Buthidae), p. 297-299 in Fet, V. & P.A. Selden (eds.). Scorpions 2001: In Memoriam Gary A. Polis. Burnham Beeches, Bucks: British Arachnological Society, 2001.
- [29] Karataş, A. and Karataş, A., *Mesobuthus eupeus* (C.L. Koch, 1839) (Scorpiones: Buthidae) in Anatolia, Euscorpius, 7 1-7, 2003.
- [30] Crucitti, P. and Vignoli, V., Gli scorpioni (Scorpiones) dell'Anatolia sudorientale (Turchia), Bollettino del Museo Regionale di Scienze naturali, Torino, 19 (2), 433-480, 2002.
- [31] Teruel, R., First record of *Mesobuthuseupeus* (Koch, 1839) from western Turkey (Scorpiones: Buthidae), Revista Ibérica de Aracnologia, 5, 75-76, 2002.
- [32] Kovařík, F., Taxonomic Position of Species of the Genus *Buthacus* Birula, 1908 described by Ehrenberg and Lourenço, and description of a new species (Scorpiones: Buthidae), Euscorpius, 28, 1-15, 2003.
- [33] Karataş A. and Çolak, M., Scorpions of Gaziantep Province, Turkey (Arachnida: Scorpiones), Euscorpius, No.30, 1-9, 2005.

- [34] Karataş, A., & Gharkheloo, M. M., A contribution to the knowledge of *Hottentotta saulcyi* (Simon, 1880) (Scorpiones: Buthidae), *Zoology in the Middle East*, 38, 85-92, 2006.
- [35] Yağmur, E. A., First Record of *Orthochirus* Karsch, 1891 (Scorpiones, Buthidae) From Turkey. *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi* 1(1): 15-19, 2010.
- [36] Fet, V., M.E. Soleglad & F. Kovařík., Etudes on Iurids, II. Revision of Genus *Chalcas* Birula, 1899, with the Description of Two New Species (Scorpiones: Iuridae). *Euscorpius*, 82:1-72, 2009.
- [37] Yağmur, E.A., H.Koç & K.B.Kunt, Description of a New Species of *Leiurus* Ehrenberg, 1828 (Scorpiones: Buthidae) from Southeastern Turkey. *Euscorpius*, 85:1-18, 2009.
- [38] Kovarik, F., V. Fet, M.E. Soleglad & E.A. Yağmur., Etudes on iurids, III. Revision of the genus *Iurus* Thorell, 1876 (Scorpiones: Iuridae), with a description of two new species from Turkey. *Euscorpius*, 95:1-212, 2010.
- [39] Fet, V., Sissom, W. D., Lowe, G., Braunwalder, M.E., First record for the genus *Mesobuthus* Vachon, 1950 in Israel: *Mesobuthus nigrocinctus*(Ehrenberg, 1828), n.comb. (Scorpiones: Buthidae) from Mt. Hermon. *IsraelJournalofZoology*, 46, 287–295, 2000a.
- [40] Gantenbein, B., Cropf, C., Largiadèr, C.R &Scholl, A., Molekuler and morphological evidence fort he presence of a new taxon (Scorpiones: Buthidae) on the Island of Cyprus. *Revue Suisse De Zoologie*, 107(1): 213-232, 2000.
- [41] Schenkel, E., Einige Mitteilungen über Spinnentiere, *Rev. suisse Zool.*, 54(1), 13-16, 1947.
- [42] Gantenbein, B., Largiadèr, C.R., *Mesobuthus gibbosus* (Scorpiones: Buthidae) on the island of Rhodes — hybridization between Ulysses' stowaways and native scorpions?, *Molecular Ecology* (2002) 11, 925–938, 2002.
- [43] Parmakelis, A., Stathi, I., Chatzaki, M., Simaiakis, S., Spanos, L., and Louis, C., Evolution of *Mesobuthus gibbosus*(Brullé, 1832) (Scorpiones: Buthidae) in the northeastern Mediterranean region. *Molecular Ecology*, 15, 2883–2894, 2006.

- [44] Atalay, I, Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri, Dokuz Eylül Üniversitesi, orman Bakanlığı Yayınları, 163, 2002.
- [45] Avcı, M., Moleküler Biyocoğrafya: Gelişimi, Kapsamı, Paleobiyocoğrafya ve Biyolojik Çeşitlilik Açısından Bir Değerlendirme, Fiziki coğrafya Araştırmaları, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları, İstanbul, 5, 199-224, 2011.
- [46] Stathi I., A. Parmakelis, A. and Mylonas, M., Evolutionary footsteps of scorpions in the Aegean, International Conference in Arachnology, . Ghent, Belgium, 2-7 August, 2004.
- [47] Karataş, Ah., Atatür, M.K., Karataş, Ay., Zocoğrafya Ders Notu, Niğde Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Niğde, 2012.
- [48] Habel, J.C., Dieker, P. and Schmitt, T., Biogeographical connections between the Maghreb and the Mediterranean peninsulas of southern Europe, Musée national d'histoire naturelle Luxembourg, Section Zoologie des Invertébrés, L -2160 Luxembourg, 2009.