

**TEKİRDAĞ'IN TETTİGONİİNAE
(ORTHOPTERA: TETTİGONİDAE) FAUNASININ
MORFOLOJİK VE
DAVRANIŞSAL YÖNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Eyüp DEMİR

**Yüksek Lisans Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Deniz ŞİRİN**

2015

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEKİRDAĞ'IN TETTİGONİİNAE (ORTHOPTERA: TETTİGONİDAE)
FAUNASININ MORFOLOJİK VE DAVRANIŞSAL YÖNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

EYÜP DEMİR

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Deniz ŞİRİN

TEKİRDAĞ-2015

Her hakkı saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Deniz ŞİRİN danışmanlığında, Eyüp DEMİR tarafından hazırlanan ‘‘Tekirdağ’ın Tettigoniinae (Orthoptera Tettigoniidae) Faunasının Morfolojik ve Davranışsal Yönden Değerlendirilmesi’’ isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Bařkanı: Yrd. Doç. Dr. Nadim YILMAZER

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Abbas MOL

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Deniz ŞİRİN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TEKİRDAĞ'IN TETTİGONİİNAE (ORTHOPTERA: TETTİGONİDAE) FAUNASININ
MORFOLOJİK VE DAVRANIŞSAL YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Eyüp DEMİR

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Deniz ŞİRİN

Bu çalışmada Tekirdağ Orthoptera takımı Tettigoniinae alt familyasına ait türler araştırılmıştır. 19.05.2013 - 23.08.2014 tarihleri arasında toplanan örnekler hem morfolojik, hem de çağrı sesi karakterleri bakımından değerlendirilmiştir. Morfolojik karakterlere göre *Platycleis affinis affinis*, *Platycleis escalerae escalerae*, *Decticus verrucivorus verrucivorus*, *Decticus albifrons*, *Pholidoptera brevipes*, *Eupholidoptera smyrnensis*, *Bucephaloptera bucephala*, *Roeseliana bispina* ve *Sepiana sepium* türleri saptanmıştır. Profesyonel ses kayıt cihazları ile kaydedilen seslerin ilgili programlar ile analizleri sonucunda *Decticus*, *Pholidoptera*, *Eupholidoptera*, *Bucephaloptera*, *Roeseliana* ve *Sepiana* cinsine ait türlerin basit ses tipine, *Platycleis* cinsinde yer alan türlerin ise karmaşık ses tipine sahip olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orthoptera, Tettigoniinae, ses analizi, Tekirdağ

2015 , 76 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

ASSESSMENT OF TETTIGONIINAE (ORTHOPTERA: TETTIGONIDAE) FAUNA IN
TEKİR DAG BASED ON MORPHOLOGICAL AND BEHAVIORAL ASPECTS

Eyüp DEMİR

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Deniz ŞİRİN

Species which belong to the order Orthoptera, the subfamily Tettigoniinae in Tekirdag were examined in this study. The specimens collected between the dates of 19 May 2013 and 23 August 2014 were assessed based on both morphological and calling song characters. They were identified as *Platycleis affinis affinis*, *Platycleis escaleraei escaleraei*, *Decticus verrucivorus verrucivorus*, *Decticus albifrons*, *Pholidoptera brevipes*, *Eupholidoptera smyrnensis*, *Bucephaloptera bucephala*, *Roeseliana bispina* and *Sepiana sepium* using morphological characters. When the calling songs recorded on professional sound recorders were analyzed with the corresponding software, it was found that the species of the genera *Decticus*, *Pholidoptera*, *Eupholidoptera*, *Bucephaloptera*, *Roeseliana* and *Sepiana* have simple songs whereas the species of the genus *Platycleis* complex song type.

Keywords: Orthoptera, Tettigoniinae, song analyses, Tekirdag

2015 , 76 pages

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam ve yüksek lisans öğrenimimde bilgi birikimini ve deneyimlerini benimle paylaşan ve bilimsel desteğini benden esirgemeyen değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Deniz ŞİRİN'e;

Tez çalışmamın diğer aşamalarında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Nadim YILMAZER'e ve Namık Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nün diğer tüm mensuplarına;

Tez çalışmam boyunca manevi desteklerini eksik etmeyen değerli arkadaşlarım Mehmet Umut ÇAKMAK, Semih ÖZDEMİR, Volkan KARAASLAN, Mustafa SUBAŞ ve Muhammet EŞİYOK'a;

Yüksek lisans çalışmalarım boyunca maddi ve manevi hiçbir desteği benden esirgemeyen değerli babam Kıyas DEMİR, değerli annem Emine DEMİR ve kardeşlerime çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1.GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER.....	4
2.1. Orthoptera Takımında Morfolojik Özellikler.....	4
2.2. Tettigoniinae (Orthoptera:Tettigonidae) Alt Familyasında Morfolojik Çalışmalar.....	8
2.3. Orthoptera Takımında Ses.....	8
2.4. Tettigoniinae (Orthoptera:Tettigonidae) Alt Familyasında Ses Çalışmaları.....	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	10
3.1. Çalışma Alanı.....	10
3.2. Hayvanların Toplanması	11
3.3. Morfolojik Çalışma	11
3.4. Ses Çalışması.....	14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	17
4.1. Ses Verileri.....	17
4.1.1. Tettigoniinea Alt Familyasına Ait Ses Teşhis Anahtarı	46
4.2. Morfolojik Veriler	48
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	69
6. KAYNAKLAR.....	71
ÖZGEÇMİŞ	76

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.1: Orthoptera takımının morfolojik görünüşleri a) Genel vücut kısımları, b) Baş kısımları, c) Median karina, d) Kanat damarları	6
Şekil 2.1.2: Orthoptera takımının morfolojik görünüşleri a) Göğüs kısımlarının yandan görünümü, b) Göğüs kısımlarının ventralden görünümü, c) Bacağın kısımları, d) Dişi bireyin yumurta bırakma kanalı, e) Erkek bireyin serkusu	7
Şekil 2.3.1: Ses dişlerinin elektron mikroskobu ile ayrıntılı görünümü.....	9
Şekil 2.3.2: Ses çıkarma organı.....	9
Şekil 3.2.1: Tekirdağ'ın topoğrafik haritası ve toplanan türlerin lokaliteleri.....	13
Şekil 3.4.1: Ses kayıt cihazları	15
Şekil 3.4.2: Tettigoniinae alt familyası için cümle (A), kelime (B), tekrarlı birim periyodu (TBP) ve atımların (C) osilogramlarla gösterilmesi.....	16
Şekil 4.1.1: <i>Platycleis affinis affinis</i> alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), hazırlık sesindeki 1.TBP kısmı (B), hazırlık sesindeki 1.TBP kısmın ayrıntılı gösterimi (C).....	18
Şekil 4.1.2: <i>Platycleis affinis affinis</i> alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), hazırlık sesindeki 2.TBP kısmı (B), hazırlık sesindeki 2.TBP kısmın ayrıntılı gösterimi (C)	19
Şekil 4.1.3: <i>Platycleis affinis affinis</i> alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), ana sesteki 1.TBP kısmı (B), ana sesteki 1.TBP kısmın ayrıntılı gösterimi (C).....	20
Şekil 4.1.4: <i>Platycleis affinis affinis</i> alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), ana sesteki 2.TBP kısmı (B), ana sesteki 2.TBP kısmın ayrıntılı gösterimi (C).....	21
Şekil 4.1.5: <i>Platycleis escalerae escalerae</i> alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), hazırlık sesindeki 1.TBP kısmı (B), hazırlık sesindeki 1.TBP kısmının ayrıntılı gösterimi (C)	24
Şekil 4.1.6: <i>Platycleis escalerae escalerae</i> alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), hazırlık sesindeki 2.TBP kısmı (B), hazırlık sesindeki 2.TBP kısmının ayrıntılı gösterimi (C)	25
Şekil 4.1.7: <i>Platycleis escalerae escalerae</i> alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), ana sesteki 1.TBP kısmı (B), ana sesteki 1.TBP kısmının ayrıntılı gösterimi (C).....	26
Şekil 4.1.8: <i>Platycleis escalerae escalerae</i> alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), ana sesteki 2.TBP kısmı (B), ana sesteki 2.TBP kısmının ayrıntılı gösterimi (C).....	27
Şekil 4.1.9: <i>Decticus verrucivorus verrucivorus</i> alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C).....	31
Şekil 4.1.10: <i>Decticus albifrons</i> türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C)	33
Şekil 4.1.11: <i>Pholidoptera brevipes</i> türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C).....	35
Şekil 4.1.12: <i>Pholidoptera brevipes</i> türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C).....	36
Şekil 4.1.13: <i>Eupholidoptera smyrnensis</i> türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C).....	38
Şekil 4.1.14: <i>Bucephaloptera bucephola</i> türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C).....	41
Şekil 4.1.15: <i>Roeseliana bispina</i> türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C)	43

Şekil 4.1.16: <i>Sepiana sepium</i> türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki diplo TBP (B), sesteki diplo TBP'lerin ayrıntılı gösterimi (C).....	45
Şekil 4.2.1: <i>Platycleis affinis affinis</i> 'e ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergite, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina	49
Şekil 4.2.2: <i>Platycleis escalerae escalerae</i> 'e ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergite, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina.....	51
Şekil 4.2.3: <i>Decticus verrucivorus verrucivorus</i> 'a ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergite, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina.....	53
Şekil 4.2.4: <i>Decticus albifrons</i> 'a ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergite, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina	55
Şekil 4.2.5: <i>Pholidoptera brevipes</i> 'e ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergite, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina	57
Şekil 4.2.6: <i>Eupholidoptera smyrnensis</i> 'e ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergite, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina.....	59
Şekil 4.2.7: <i>Bucephaloptera bucephala</i> 'ya ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergite, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina.....	61
Şekil 4.2.8: <i>Roeseliana bispina</i> 'ya ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergite, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina	63
Şekil 4.2.9: <i>Sepiana sepium</i> 'a ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergite, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina	65

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.2.1: Örnekleme yapılan lokaliteler ve bu lokalitelere ait GPS, tarih, rakım ve alan bilgileri	12
Çizelge 4.1.1: <i>Platycleis affinis affinis</i> alt türüne ait çağrı sesi özellikleri	22
Çizelge 4.1.2: <i>Platycleis escalerae escalerae</i> alt türüne ait çağrı sesi özellikleri	28
Çizelge 4.1.3: <i>Decticus verrucivorus verrucivorus</i> alt türüne ait çağrı sesi özellikleri	30
Çizelge 4.1.4: <i>Decticus albifrons</i> türüne ait çağrı sesi özellikleri.....	32
Çizelge 4.1.5: <i>Pholidoptera brevipes</i> türüne ait çağrı sesi özellikleri	34
Çizelge 4.1.6: <i>Eupholidoptera smyrnensis</i> türüne ait çağrı sesi özellikleri	37
Çizelge 4.1.7: <i>Bucephaloptera bucephola</i> türüne ait çağrı sesi özellikleri.....	40
Çizelge 4.1.8: <i>Roeseliana bispina</i> türüne ait çağrı sesi özellikleri.....	42
Çizelge 4.1.9: <i>Sepiana sepium</i> türüne ait çağrı sesi özellikleri.....	44
Çizelge 4.2.1: Tettigoniinae alt familyasına ait erkek birey karakterlerinin morfometrik ölçümleri (mm)	66
Çizelge 4.2.2: Tettigoniinae alt familyasına ait dişi birey karakterlerinin morfometrik ölçümleri (mm)	68

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A	Anal damar
AU	Anten uzunluğu
BP	Baş ve pronotumun toplam uzunluğu
C	Kosta
Cu	Kubitus
cu-a	Kubito-Anal
ECU	Erkek serkusun uzunluğu
FEMB	Arka femurun uzunluğu
FEMEGY	Arka femurun maksimum genişliği
GEDM	Gözler arası minimum uzunluk
GVC	Gözün vertikal çapı
h	Humeral
ha	Hektar
kHz	Kilohertz
M	Medya
m	Medyal
m-cu	Medyo-Kubital
mm	Milimetre
ms	Milisaniye
MKB	Medyan karinanın uzunluğu
My	Milyon yıl
n	Ölçüm sayısı
N	Birey sayısı
Ort	Ortalama
OVU	Ovipozitörün uzunluğu
PYPEDY	Pronotumun yan plakalarının minimum genişliği
PYPU	Pronotumun yan plakalarının maksimum uzunluğu
r	Radyal
R	Radyus
r-m	Radyo-Medyal
s	Sektoral
Sc	Subkosta
Sd	Standart sapma
SOOU	Suboküler oluğun uzunluğu
TB	Tegminanın uzunluğu
TBP	Tekrarlı birim periyot
TEG	Tegminanın maksimum genişliği
W	Watt

1. GİRİŞ

Türkiye zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir ve bu biyolojik çeşitliliği değerlendirirken iki farklı kıtada yer alan bir ülke olduğunu dikkate almak gerekir. Anadolu Asya kıtası sınırları içerisinde yer alıp ülkenin yüzölçümünün %97'sini oluştururken, Trakya ise Avrupa kıtasında yer almakta ve ülkenin geri kalan %3'lük kısmını oluşturmaktadır. Bu iki kara parçası sadece denizlerle değil, aynı zamanda geçirdikleri jeolojik süreçlerle de birbirlerinden ayırdırlar (Ketin 1977, Demirsoy 1999, Meriç ve ark. 2000). Anadolu'nun faunistik tarihi, yaklaşık Oligosen–Orta Miyozen öncesi dönemde (23–12 My) Aegeid kıtası (Anadolu'nun ve Yunanistan'ın öncül kıtasal formasyonu) ile başlar ve günümüze kadar farklı süreçlerden geçerek gelir (Steininger ve Rogl 1984, Demirsoy 1999). Diğer taraftan Trakya'nın sahip olduğu *Trakya havzası* ve *Rodop-Istranca masifi* olarak adlandırılan ve kabaca Paleozoyik dönemde şekillenen iki temel yapı (Okay ve Tüysüz 1999). Avrupa'nın geniş bir parçası ile ortak bir faunistik geçmişe sahiptir (Ozansoy 1962). Bundan dolayıdır ki, Trakya'nın genel olarak homojen bir dağılım gösteren ve çoğunluğu Avrupa kökenli bir çeşitliliğe sahip olduğu ileri sürülmektedir (Demirsoy 1999). Ancak Avrupa'da yayılış gösteren faunal elemanlara ait geniş bir bilgi birikimi mevcutken, Trakya'nın bu fauna ile ilişkisini ortaya koyacak yeterince spesifik çalışma maalesef mevcut değildir.

Türkiye hayvansal biyolojik çeşitlilik yönüyle dünyanın en önemli gen merkezlerinden biridir. Bu niteliğinin kaynağında, asıl olarak çok değişken bir topoğrafya ve buna bağlı olarak farklı iklim ve vejetasyon tiplerine sahip olması yatmaktadır. Bunun sonucu olarak özelde Akdeniz bölgesi genelde ise Anadolu, hem tür bazında hem de popülasyon bazında farklı gen havuzlarına sahip canlı formlarına barınak teşkil etmiş ve etmektedir. Trakya'yı bu açıdan değerlendirdiğimizde, özellikle Pleistosen döneminde yaşanan dört buzul devri nedeniyle buzullarla kaplanan 52. enlem ve üstünde kalan bölgelerden güneye göç etmek zorunda kalan canlılar için bir uğrak yeri, kimileri için ise yaşam alanı olarak görev görmüştür. Günümüzde ağır tarımsal faaliyetler ile iç Trakya'nın sahip olduğu orijinal klimaks vejetasyon tamamen tahrip olmuştur (Yaltırık ve Efe 1988). Ancak farklı vejetasyon tiplerine ve topoğrafyaya sahip iki büyük hayvansal biyolojik çeşitlilik alanı varlığını korumayı başarmıştır. Bunlardan Istranca (Yıldız) Dağları kuzeyde, Ganos (Işıklar) ve Kuru Dağları ise güneyde yer almaktadır. Istranca Dağları kuzeyde Karadeniz güneyde ise tarım alanlarıyla, Ganos ve Kuru Dağları ise güneyde

Marmara ve kuzeyde ise yine tarım alanları ile çevrili durumdadır. Bu alanlar tüm bu özellikleri ile özellikle göç yetenekleri kısıtlı olan hayvanlar için bir tür sığınak görevi görmekte ve Trakya'nın biyolojik çeşitliliği için büyük önem taşımaktadırlar.

Türkiye'de Orthoptera takımına ait taksonlar Anadolu'nun biyocoğrafik durumu ile ilgili çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır (Çıplak 2003 ve 2008). Orthoptera taksonlarının belirteç bir grup olarak kullanılmasının bazı nedenleri bulunmaktadır. Bu nedenlerin başında (i) Orthoptera takımı üzerine diğer gruplara göre daha fazla çalışmanın bulunması ve (ii) değişik habitat tiplerinde yaşamlarını devam ettirmeleri gösterilebilir. Orthoptera takımı Türkiye'de yaklaşık 700 tür ile temsil edilmektedir ve bunun yaklaşık 370 taksonu Tettigonidae (Orthoptera, Ensifera) familyasında ve yaklaşık 182 taksonu ise bu tezin kapsamında yer alan Tettigoniinae alt familyasında yer almaktadır (Karabağ 1958, Çıplak ve ark. 2002, Ünal 2015). Çalışma konumuz olan Tettigoniinae (Orthoptera, Ensifera, Tettigonidae) alt familyası ile ilgili geniş ve kapsamlı, özellikle morfolojik temelli çalışmalar bulunmaktadır (Karabağ 1958, Karabağ ve ark. 1971, Karabağ ve ark. 1974, Karabağ ve ark. 1980, Çıplak ve Demirsoy 1999, Çıplak 2000, Çıplak ve ark. 2002, Çıplak 2003 ve 2004, Çıplak ve ark. 2006, Ünal 2006, Ünal 2012). Diğer taraftan Tettigoniinae alt familyasını davranışsal yönden değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır ve bu çalışmalar kapsamında yaklaşık 40 kadar taksonun ses karakterlerinin incelendiği bildirilmiştir (Çıplak ve Heller 2001, Çıplak ve ark. 2002, Çıplak ve Heller 2005, Çıplak ve ark. 2006, Çıplak ve ark. 2009, Heller ve Korsunovskaya 2009, Kaya ve Çıplak 2011, Kaya ve ark. 2012, Sevgili ve ark. 2011, Şirin ve ark. 2014). Ancak bu çalışmaları Tekirdağ bağlamında değerlendirdiğimizde ses karakteri yönünden hiçbir çalışmanın olmadığı, morfolojik yönden ise sadece Karabağ ve ark. (1971)'nin çalışmasında bir cinse ait üç taksonun (*Platycleis ssp.* Tekirdağ, Silivri, Çerkezköyü, Bodur meşelik mevki; (14.8.1968), *Platycleis (Incertana) sp.* Tekirdağ Merkez; (25.9.1965), *Platycleis (Incertana) incerta* Tekirdağ, Orman Fidanlığı; (18.7.1967)) bulunduğu belirtilmiştir. Literatürde Karabağ ve ark. (1971)'nin çalışmasında değinilen taksonlar haricinde Tekirdağ'da yayılış gösteren Tettigoniinae alt familyasına ait başka hiçbir bilgi bulunmamaktadır. Diğer taraftan, Türkiye Orthoptera listesinin net bir şekilde ortaya konulabilmesi için Trakya'nın önemli biyolojik çeşitlilik alanlarından Ganos Dağına sahip olan Tekirdağ'ın ayrıntılı olarak çalışılması ve taksonlarının belirlenmesi gereklidir. Ayrıca endemik takson saptanması durumunda, bu taksonlara ait genel bolluk değerleri ve dağılımlarının ayrıntılı bir şekilde saptanarak, uluslararası ölçütlere göre tehlike kategorileri belirlenmelidir.

Bu tez çalışmasında Tekirdağ Tettigoniinae alt familyasına ait türlerin belirlenmesi için morfolojik ve davranışsal çalışmalar yapılması hedeflenmiştir. Elde edilecek sonuçlar öncelikli olarak ülkemizin biyolojik envanterinin belirlenmesine önemli bilimsel katkılar sağlayacaktır. Diğer taraftan bu çalışma, hem Trakya genelinde hem de önemli bir biyolojik çeşitlilik merkezi olarak kabul edilen Ganos Dağı'nın da yer aldığı Tekirdağ il sınırlarında yayılış gösteren ilgili alt familya için ilk ve çağdaş bir değerlendirme olacaktır. Ayrıca bu çalışmayla, nesli tehlikede olan ve korunması gereken türlerin belirlenmesine de katkı verilecektir.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Orthoptera Takımında Morfolojik Özellikler

Morfolojik görünüşleri bakımından, diğer böcek takımlarından kolaylıkla ayrılabilen orthopterlerin vücudu baş (**kaput, sefalon**), göğüs (**toraks**) ve karın (**abdomen**) olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır (Şekil 2.1.1).

Baş vücudun ön bölgesini oluşturur. Baş normal olarak bir kapsül biçiminde olup üst kısımda sertleşmiştir ve bu kısımda beyin bulunur. Ağız açıklığının bulunduğu alt kısım ise membran yapısındadır. Başın vücudun uzun eksenine göre değişik konumlarda olduğu kabul edilir ve bu konum tarzı sınıflandırmada kullanılır. Ağız yapıları **orthognath** (ağız parçaları düşey şekilde), **hypognath** (ağız parçaları aşağıya doğru yönelmiş şekilde) ve **prognath** (ağız parçaları ileriye doğru yönelmiş şekilde) olmak üzere üç tiptedir. Şekil bakımından yuvarlak, oval, üçgen veya konik olabilir. Başın dorsaline doğru iyi gelişmiş şekil ve büyüklük bakımından türe özgü olan bir çift bileşik göz (**faset göz**) bulunmaktadır. Bileşik gözlerin yanında 1-3 arasında değişen basit göz (**osel göz**) vardır. Başın en üst kısmında yine türe özgü olan ve sistematik yönden önemli olan bir çift anten bulunmaktadır. Başın en üst kısmına tepe (**verteks**) denir. Verteksin ön kısmına **fastigium** adı verilir ve bu yapı üzerindeki çukurluk (**faveol**)'lar sistematik açıdan önemlidir. Vertekin arka kısmına da **oksiput** denir. Ağız ile fastigium arasında kalan kısma **frons** (alın) denir ve türe özgü olarak düşey, hafif, kuvvetli meyilli olmaktadır. Ağız parçalarının öndeki iki plakasından üst kısımdakine **clypeus**, alt kısımdakine ise **labrum** (üst dudak) denir. Labrum hareketli bir parçadır. Bu kısmın hemen arkasında çiğneme ve kesme işini yapan bir çift **mandibul** (üst çene) bulunmaktadır. Mandibulların alt kısmında ise **maksilla** (alt çene) ve **labium** (alt dudak) yer almaktadır (Şekil 2.1.1).

Göğüs baş ve abdomen arasında kalan vücut bölgesidir. Üç segmentten oluşmaktadır. Bunlar **protoraks** (ön göğüs), **mezotoraks** (orta göğüs) ve **metatoraks** (son göğüs)'tir (Şekil 2.1.2). Her göğüs segmenti iki plaktan meydana gelmiştir. Dorsal plağa **notum**, ventral plağa **sternum** adı verilir. Protoraks'ın notum kısmı uzayarak mezonotum ve metanotumu tamamen örtüp **pronotumu** oluşturmaktadır. Pronotum şekil, desen ve büyüklük bakımından türe özgü değişkenlik gösterir. Bu da sistematik açıdan oldukça önemlidir. Toraks'ın ortasından boydan

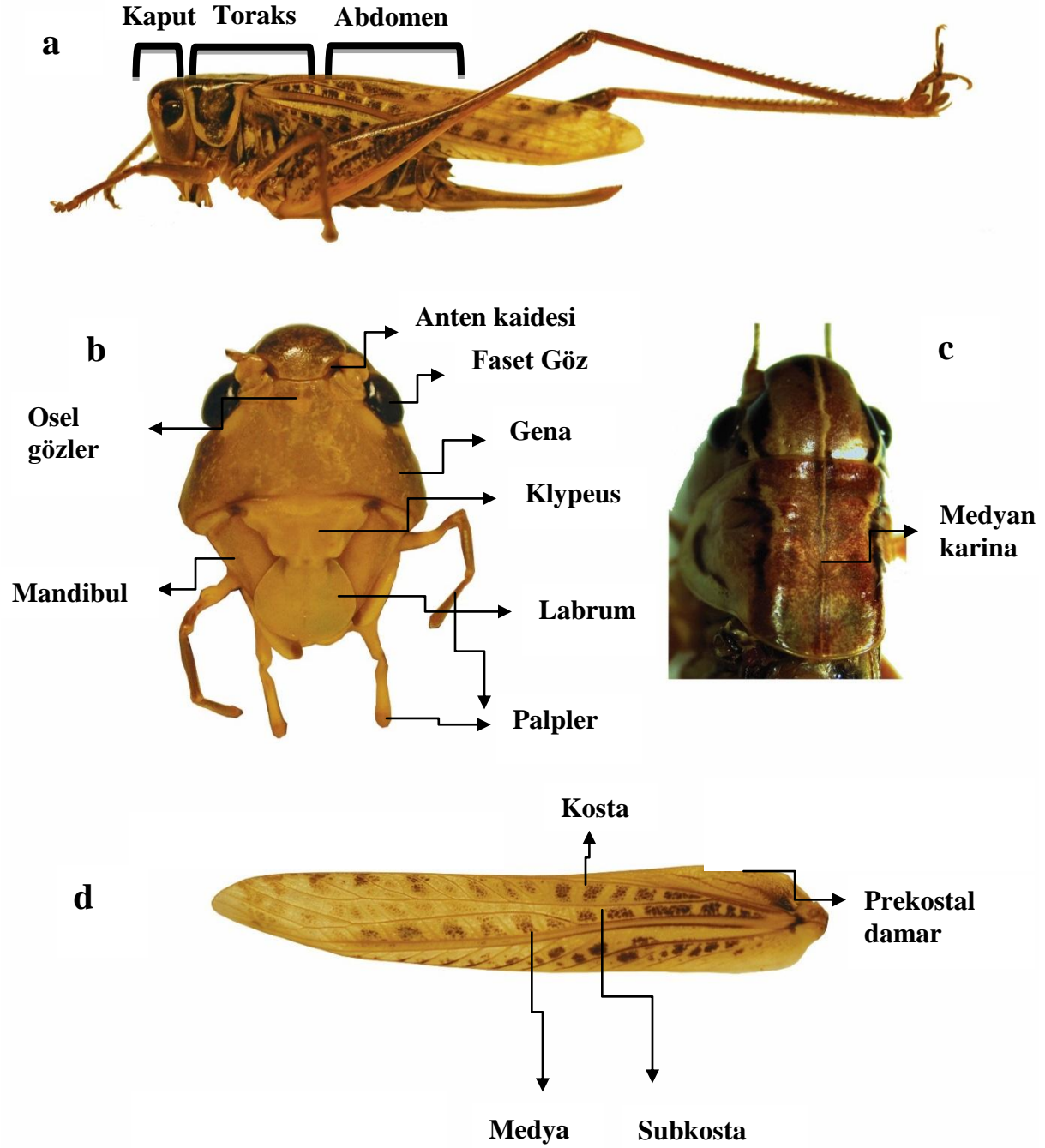
boya uzanan bir orta çizgi (**medyan karina**) bulunmaktadır (Şekil 2.1.1). Pronotumun yanlarından aşağıya **pronota** adı verilen yan diskler sarkar.

Mezonotum ve metanotumdan birer çift kanat çıkar. Mezonotumdan çıkan kanatlara ön kanat (**tegmina**), metanotumdan çıkan kanatlara ise arka kanat (**alae**) adı verilir. Kanatların yapısı, rengi ve damarlanması türe özgü olup tür teşhisinde önemlidir. Ayrıca ses çıkarma (stridulasyon) işlemi de kanatlar sayesinde olmaktadır. **Cealifera**'da arka femurun iç kısmındaki tüberküllerin tegminanın damarlarına sürtülmesi ile ses çıkarılırken, **Ensifera**'da ön kanatların birbirine sürtülmesi ile ses çıkartılır. Kanat üzerinde renkli yapıların yanı sıra enine ve boyuna damarlanmalar da mevcuttur. Boyuna damarlar bazalden apekse kadar devam eden damarlardır ve her birinin ayrı ismi vardır. Bunlar Kosta (C), Subkosta (Sc), Radyus (R), Medya (M), Kubitus (Cu), Anal damarlar (1A, 2A, 3A vs.) olarak adlandırılır. Enine damarlar ise uzun damarları birbirine birleştiren damarlardır. Bunlar da Humeral (h), Radyal (r), Sektoral (s), Radyo-Medyal (r-m), Medyal (m), Medyo-Kubital (m-cu), Kubito-Anal (cu-a) olarak adlandırılır (Şekil 2.1.1).

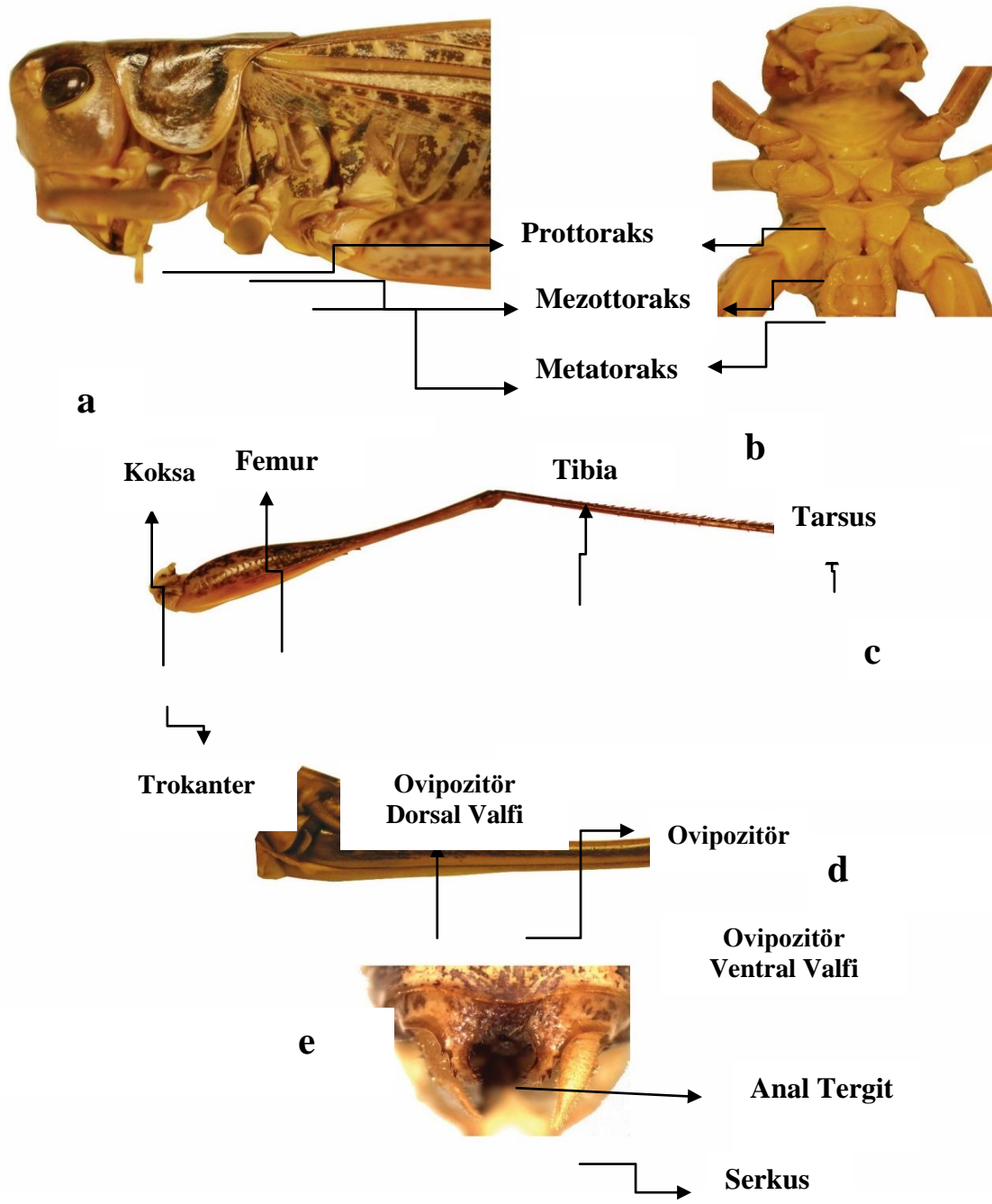
Her üç göğüs segmentinden birer çift bacak çıkar. Bacaklar vücuda bağlandıkları yerlerden itibaren **koksa**, **trohanter**, **femur**, **tibia** ve **tarsus** olarak adlandırılan beş kısımdan oluşmaktadır. Orthopterleri diğer takımlardan ayıran en büyük özellik de arka bacağın sıçrayıcı tipte gelişmiş olmasıdır (Şekil 2.1.2).

Karın sindirim borusunun büyük kısmını, kalbi ve eşeyssel bezleri içine alan son kısımdır. On segmentten meydana gelmiş olan karının ön kısmı toraks ile kaynaşmıştır. Bu segmentlerin dorsal kısmına **tergit**, ventral kısmına ise **sternit** adı verilir. Segmentlerin lateral kısmında birer tane solunum deliği (**stigma**) bulunmaktadır. İşitme organı (**Timpanal organ**) **Cealifera**'da abdomenin birinci segmentinin iki yanında bulunur, **Ensifera**'da ise ön tibianın iki yanında yer almaktadır. Eşey organları dişilerde 8. ya da 9. segmentte yer alırken, erkeklerde 9. segmentte yer almaktadır. Bu yüzden bu segmentlere **Genital segmentler**, bundan önce bulunan segmentlere **pregenital segment**, sonraki segmentlere ise **postgenital segmentler** denir. Son segmentte anüsün her iki yanında birer **serkus** bulunur; serkuslar çiftleşmede tutma görevi yapmaktadır. Erkeklerde daha kuvvetli yapıda olan serkus şekil, büyüklük, diş ve dikenleri bakımından özellikle **Ensifera** türlerinde değişiklik göstermektedir (Şekil 2.1.2). Anüsün üstünde kitinsel bir çıkıntı vardır; buna **epiprokt**, altındaki çıkıntıya ise **paraprokt** denir. Dişilerde erkeklerden farklı olarak bir yumurta bırakma kanalı (**ovipozitör**) bulunmaktadır (Şekil 2.1.2). Bu kanal **Ensifera**'da

büyükken, Cealifera'da kısa ve küttür, **Gryllotalpidae**'de ise yoktur (Salman 1978, Demirsoy 1992).



Şekil 2.1.1: Orthoptera takımının morfolojik görünüşleri. a) Genel vücut kısımları, b) Baş kısmı, c) Medyan karina, d) Kanat damarları



Şekil 2.1.2: Orthoptera takımının morfolojik görünüşleri. a) Göğüs kısımlarının yandan görünümü, b) Göğüs kısımlarının ventralden görünümü, c) Bacağın kısımları, d) Dişi bireyin yumurta bırakma kanalı, e) Erkek bireyin serkusu

2.2. Tettigoniinae (Orthoptera: Tettigonidae) Alt Familyasında Morfolojik Çalışmalar

Türkiye’de yayılışı bulunan ve Ensifera alt takımında yer alan Tettigoniinae alt familyasını (Çalıçekirgeleri olarak da bilinirler.) morfolojik yönden değerlendiren geniş bir literatür bulunur. Bu literatür 1900’lü yılların ortalarına kadar özellikle yabancı araştırmacıların Türkiye’nin de içinde bulunduğu Palearktık fauna ile ilgili çalışmaları sırasında elde ettikleri bilgilerden oluşmaktadır. Bu çalışmalardan Anadolu hakkında ilk kapsamlı çalışma Bolivar (1899) tarafından gerçekleştirilmiştir ve dört cinse ait toplam 14 türden bahsedilmiştir. Türkiye ile ilgili en çok çalışma yapan araştırmacılar olarak karşımıza Uvarov (1934) ve Ramme (1951) çıkmaktadır. Uvarov (1934) çalışmasında 12 cinse ait 29 farklı türe değinmiştir. Ramme (1951) ise çalışmasında 28 cinse ait toplam 69 tür hakkında geniş bilgi vermiştir. Ancak bu alt familya ile ilgili olarak en önemli katkı kuşkusuz ki Tefvik Karabağ (1952a, 1952b, 1952c, 1956, 1958, 1961a, 1961b, 1974, 1975)’ın yaptığı çalışmalardır. Karabağ (1958a) yaptığı çalışmada Türkiye’nin Orthoptera faunasını ilk defa tam bir liste halinde vermiştir. Bu çalışmada Tettigoniinae alt familyası içerisinde yer alan 25 cinse ait 112 tür bildirilmiştir. Sonrasında ise daha çok ya lokal faunistik çalışmalar (Demirsoy 1975, Salman 1978, Çıplak ve ark. 1996, Naskrecki ve Ünal 1995, Sevgili ve Çıplak 2000, Satar ve Cengiz 2003, Tazegül ve Önder 2012) ya da bir cinsin Türkiye’de yayılış gösteren türlerinin değerlendirildiği çalışmalar (Çıplak 2000 ve 2004, Çıplak ve Heller 2001 ve 2005, Demirsoy ve ark. 2002, Çıplak ve ark. 2002 ve 2009) şeklinde devam etmiştir. Diğer taraftan Ünal (2006 ve 2012) tarafından yapılan çalışmaların alt familya üyelerinin gerek tüm Türkiye’den örneklenmeleri, gerekse birçok taksonomik değerlendirmenin gerçekleştirilmiş olmasıyla ayrı bir öneme sahip olduğu söylenebilir.

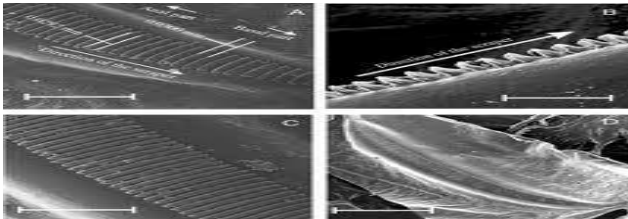
2.3. Orthoptera Takımında Ses

Böcek takımlarında sesin farklı düzenekler ile üretildiği ve yer belirleme, tür içi haberleşme ve eşeyssel seçimde rol oynadığı bilinmektedir. Bu düzenekler içerisinde en fazla rastlanılan tip mekanik ses üretimidir (ayrıntı için Bkz. Drosopoulos ve Claridge 2006). Orthoptera takımı içerisinde yer alan Tettigoniinae (Tettigonidae) alt familyasında mekanik ses üretim şekillerinden

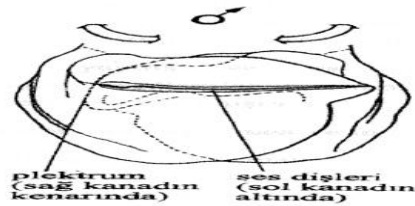
biri olan stridülasyon, en baskın ses çıkarma şeklidir. **Tettigonidae**'de ses üretme organı (stridülasyon organı) ön kanatlara yerleşmiş durumdadır. Ön kanatların ventral yüzeyleri anal damarların iç yüzeyinde birer sıra türe özgü diş ile donatılmıştır (Drosopoulos ve Claridge 2006), (Şekil 2.3.1). Ses çıkarma sol ön kanattaki ses dişlerinin, sağ ön kanadın iç kenarına sürülerek sağlanan titreşim ile olur (Şekil 2.3.2). Ses çıkarma sırasında erkek, ön kanatlarını abdomen ile kanat arasında 35-45 derecelik açı olacak şekilde yukarı doğru kaldırır, dişçikleri diğer kanadın iç kısmındaki eğe benzeri kısma sürterek ses çıkarma işlemini gerçekleştirir (Nielsen ve Dresig 1970, Drosopoulos ve Claridge 2006). Çıkarılan sesler, türe özgü olan ses genlikleri (amplitüt), ses desenleri (patern) ve ses frekansları ile farklı cinslerde, hatta birbirlerine çok yakın akraba türlerde bile kolayca ayrılabilir (Heller 1988).

2.4. Tettigoniinae (Orthoptera: Tettigonidae) Alt Familyasında Ses Çalışmaları

Tettigoniinae alt familyasına ait türlerde akustik iletişim için kullanılan repertuar erkeğin dişiyi bulmak için ürettiği *çağrı sesi*, iki ya da daha fazla erkeğin dişiyi bulup yan yana geldikten sonra ürettiği *kur sesi* olarak tanımlanmıştır (Ragge ve Reynolds 1998). Tettigoniinae alt familyası içerisinde, çağrı sesinin bazı türler için eşeysel seçilimin oluşmasını sağlayan en yaygın davranış tipi olduğu bilinmekte ve türlerin teşhisinde/tanımlanmalarında temel ölçüt olarak kabul edilmektedir. Bu alt familyanın bazı cinslerinde çağrı sesi olarak adlandırılan ses tipi çoğunlukla gelişmiş yapısal özelliklere sahip olarak üretilir ve oluşturulan bu sesin temel iki işlevinin olduğu bilinmektedir. Bunlardan birincisi türün bireylerinin birbirlerini tanıması, ikincisi ise erkek ile dişinin çift oluşturmalarını sağlamaktır (Heller 1988, Ragge ve Reynolds 1998). Tettigoniinae alt familyası içerisinde yer alan cinslerin büyük çoğunluğunda türe özgü ses tiplerinin varlığı bilinmektedir. Ancak bu alt familyadaki bazı cinslerin tüm türleri (*Eupholidoptera* gibi) veya cins içerisinde bazı tür grupları (*Parapholidoptera castaneoviridis* grup gibi) birbirlerinin aynı sesleri üretmektedir (Heller 2006, Çıplak ve ark. 2009, Şirin ve ark. 2014).



Şekil 2.3.1: Ses dişlerinin elektron mikroskobu ile ayrıntılı görünümü



Şekil 2.3.2: Ses çıkarma organı

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı

Tekirdağ 41° 34' 52" - 40° 52' 53" - 41° 35' 28" – 40° 32' 23" kuzey enlemleri ile 28° 09' 14" - 26° 42' 42" – 28° 08' 34" – 26° 54' 24" doğu boylamları arasındadır. Denizden yüksekliği 0–200 m arasında olup, en yüksek yeri Ganos Dağıdır (945 m). İİ doğudan İstanbul'un Silivri ve Çatalca, kuzeyden Kırklareli'nin Vize, Lüleburgaz, Babaeski ve Pehlivanköy, güneyden Marmara Denizi ve Çanakkale'nin Gelibolu ilçesiyle ile çevrilidir. Kuzeydoğudan Karadeniz'e 1,5 km. bir kıyısı vardır (Şekil 3.2.1). Ganos Dağı ve onun batısındaki Koru dağları ile kuzeydeki Istranca Dağları arasındaki kısımda geniş ve bereketli ovalar ile yer yer yüksek tepelik ve eğimli yamaç araziler bulunur. İlin Marmara Denizi kıyısı boyunca, yaz mevsimi sıcak ve kurak, kış mevsimi ise ılık ve yağışlı geçen Akdeniz ikliminin özellikleri görülür. Ancak, Karadeniz ikliminin etkisiyle yaz kuraklığı çok şiddetli olmaz. Kış mevsiminde kar yağışları olağandır. İç kesimlere gidildikçe yaz mevsimi daha kurak, kış mevsimi daha soğuk geçen yarı karasal iklim hakim olur. Son 40 yıllık verilere göre, Tekirdağ'da Ocak ayı sıcaklık ortalaması 4.4°C, Temmuz ayı sıcaklık ortalaması 23.3°C, yıllık sıcaklık ortalaması ise 13.8°C'dir. Yıllık bağıl nem ortalaması %76'dır. Tekirdağ ilindeki yağış toplamı kış mevsiminde 200-300 mm, ilkbaharda 100-150 mm, yaz mevsiminde 50-100 mm ve sonbaharda 150-200 mm arasında değişmektedir. Istranca Dağları kayın ormanları ile kaplıdır. Güneye doğru inildikçe, yağışın azalmasına bağlı olarak, kayının yerini meşe ve gürgenin aldığı görülür. Yerleşim alanları yakınlarında seyrek olarak meşe, gürgen, karaçalı ve karaağaç toplulukları göze çarpar (Anonim 1).

Tekirdağ ili yüz ölçümüne (621788 ha) göre ekili-dikili alanları en çok illerden biridir. Toplam alanın yaklaşık %60'ı (39430 ha) işlenen tarım arazisi, geriye kalan %40'ı (227481 ha) ise çayır, mera, ormanlık alan ve yerleşim alanı olarak kullanılmaktadır. Tarım arazisine ayrıntılı olarak bakıldığında zaman %95.6'sı (376784 ha) tarla arazisi, %1.7'si (6723 ha) bağ arazisi, %2.2'si (8723 ha) sebze arazisi ve %0.5'ini (2070 ha) meyve arazisi oluşturmaktadır. Tarım alanı dışında kalan yerlere bakıldığında, %46'sı (104762 ha) ormanlık alan, %14'ü (31630 ha) çayır-mera alanı ve %40'ı ise (91089 ha) yerleşim alanından oluşmaktadır (Anonim 2 ve 3).

3.2. Hayvanların Toplanması

Örnekler 19.05.2013 - 23.08.2014 tarihleri arasında toplandı. Toplama işlemi atrap ile yapıldı. Her bir popülasyon için, canlı erkek bireyler ve bunun yanında arazide bulunduğu kadarı ile dişi birey de toplandı. Toplanan örnekler uygun kafeslere alındı ve arazi defterine lokalite bilgileri yazıldı (Çizelge 3.2.1, Şekil 3.2.1). Arazi çalışmaları bittikten sonra örnekler Namık Kemal Üniversitesi Biyoloji Bölümü laboratuvarına getirildi. Ses kayıtları yapılmaya kadar besin tercihlerine göre beslenmeleri sağlandı.

3.3. Morfolojik Çalışma

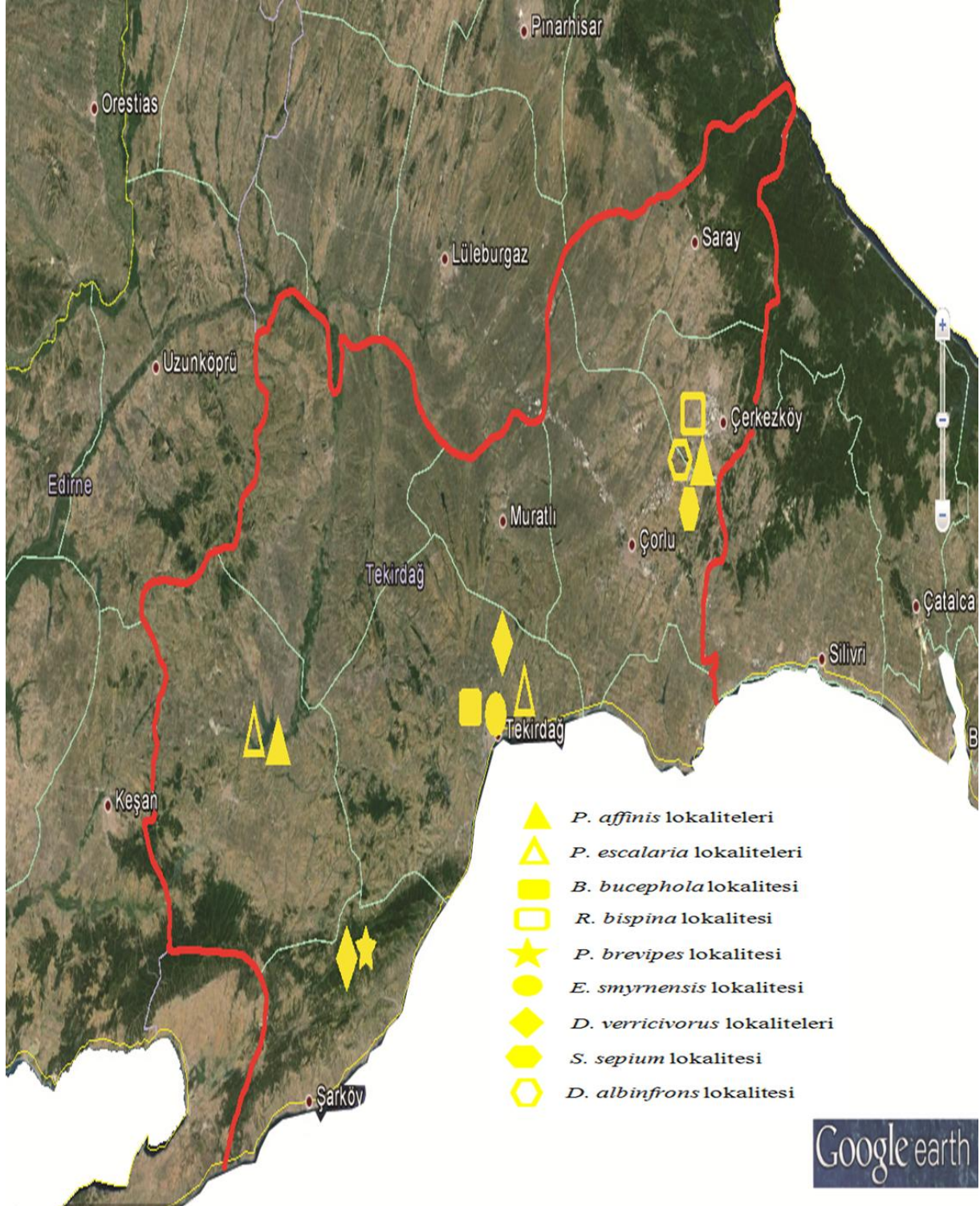
Tekirdağ'da yayılış gösteren Tettigoniinae alt familyasına ait türler daha önceki çalışmalarda nitel morfoloji kullanılarak teşhis edilmişlerdir (Bei-Bienko ve Mistshenko 1951, Perdeck 1957, Harz 1975, Demirsoy 1977, Salman 1978, Ragge ve Reynolds 1998, Ragge ve ark. 1990, Sychyov 1996). Ses dış sayısı, alın karinasının yapısı, pronotumun lateral karinalarının yapısı ve iç/dış tarafında yer alan siyah lekenin yapısı, pronotumun arka kenarının yapısı, tegmina üzerindeki lekeler, abdomen rengi, arka femur rengi, ovipozitörün dorsal valflerinin rengi, genel vücut rengi, radyal damarın yapısı, kubital damarların yerleri ve yapısı, timpanal organ şekli, dinlenme pozisyonundayken kanadın abdomende bulunduğu yer, prekostal alanda yalancı damar durumu, kostal alanda yalancı damar durumu ve arka kanadın rengi ayırt edici morfolojik karakterler olarak kullanılır. Bu çalışmada ise literatürde değinilen ve ayırt edici olma potansiyeli taşıyan baş, pronotum, tegmina, abdomen ve femura ait 14 karakter ölçüldü.

Ölçümler dijital kamera bağlantılı görüntüleme sistemine sahip olan stereo mikroskop (Leica EZ4 HD) ile gerçekleştirildi. Ölçümler alınırken ilk olarak örnekler mikroskop altına, ölçülecek karaktere bağlı olarak uygun pozisyonda yerleştirildi ve görüntü uygun büyütmede ayarlandı. Dijital kameranın görüntüsü bilgisayara aktarıldı ve Leica programı yardımıyla bilgisayarda görüntülendi. Görüntü netliği sağlandıktan sonra Leica programı üzerinden milimetrik olarak ölçüm alındı. Ölçümü yapılan beş yapıdan, baş bölgesi ve pronotuma ait 8 karakter (BP: Baş ve pronotumun toplam uzunluğu, GVC: Gözün vertikal çapı, SOOU: Suboküler oluşun uzunluğu, GEDM: Gözler arası minimum uzunluk, AU: Anten uzunluğu, MKB: Median karinanın uzunluğu, PYPEDY: Pronotumun yan plakalarının minimum genişliği, PYPYU: Pronotumun yan plakalarının maksimum uzunluğu), tegmina (TB: Tegminanın uzunluğu, TEG: Tegminanın maksimum genişliği), abdomen (OVU: Ovipozitörün uzunluğu, ECU: Erkek Serkusun uzunluğu) ve arka femur (FEMB: Arka femurun uzunluğu, FMEGY:

Arka femurun maksimum genişliği)'a ait ikişer karakterin ölçümü yapıldı. Ölçülen tüm veriler Excel dosyası halinde kaydedilip gerekli tablolar yapıldı.

Çizelge 3.2.1: Örnekleme yapılan lokaliteler ve bu lokalitelere ait GPS, tarih, rakım ve alan bilgileri

Tür	Boylam (N)	Enlem (E)	Rakım (m)	Tarih	Alan Bilgileri
<i>P. affinis</i>	40°59.117	27°33.980	136	23.08.2014	Bıyıkali Göleti
	41°15.451	27°55.697	105	01.07.2014	Çerkezköy, Veliköy girişi
<i>P. escalaria</i>	40°59.117	27°33.980	136	23.08.2014	Bıyıkali Göleti
	40°59.665	27°55.980	15	23.07.2011	Süleymanpaşa, Toki Konutları
<i>S. sepium</i>	41°15.451	27°55.697	105	01.07.2014	Çerkezköy, Veliköy girişi
<i>D. albinfrons</i>	41°15.451	27°55.697	105	01.07.2014	Çerkezköy, Veliköy girişi
<i>D. verricivorus</i>	40°45.788	27°16.108	705	23.05.2014	Ganos Dağı
	40°57.283	27°31.457	115	23.07.2014	Süleymanpaşa, Köseilyas
<i>P. brevipes</i>	40°45.788	27°16.108	705	23.05.2014	Ganos Dağı
<i>R. bispina</i>	41°15.451	27°55.697	105	01.07.2014	Çerkezköy, Veliköy girişi
<i>B. bucephola</i>	40°45.103	27°16.183	135	19.08.2014	Süleymanpaşa, Hürriyet Mahallesi
<i>E. smyrnensis</i>	40°98.904	27°57.892	9	19.05.2013	Süleymanpaşa, Değirmenaltı Mahallesi



Şekil 3.2.1: Tekirdağ'ın topoğrafik haritası ve toplanan türlerin lokaliteler

3.4. Ses Çalışması

Çağrı sesleri kayıt edilecek bireyler daha önceden ses yalıtımı yapılmış ses kayıt odasına götürüldü. Birey, strese girmemesi için bulunduğu kafesten çıkarılmadan ses kayıt cihazlarının bulunduğu bölme alındı. Aynı anda, sesi kayıt edilecek bireyin vücut sıcaklığını arttırmak için kafesin yaklaşık 20 cm yukarısına bir ışık kaynağı (40 W) ve aynı yere 100 kHz frekansta kaliteli ses kaydı yapabilen ses yoğunlaştırıcı bir mikrofon (electret condenser microphone; Knowles BT-1759-000) yerleştirildi. Bu mikrofon ses sinyallerini kuvvetlendirmesi için bir ön kuvvetlendirici (preamplifier) ile desteklendi (Şekil 3.4.1).

Ses kayıtları için farklı tipte yüksek frekansta dijital ses kaydı yapabilen iki cihaz kullanıldı. Bunlardan ilki bir DAT recorder TASCAM HD-P2 ve “shotgun” denilen ve yöneltildiği noktadan gelen doğrudan sinyalleri kayıt eden ve çevredeki seslerden minimum düzeyde etkilenen bir mikrofon (maksimum 24 kHz kayıt yapabilen) birleşimiydi. İkincisi ise TASCAM DR 100, 24-bit/96 kHz’e kadar sesi kaydedebilme özelliğine sahipti (Şekil 3.4.1).

Sesi kaydedilen bireylerin bilgileri ses kayıt defterine not edildikten sonra %70’lik alkol içeren falkon tüplerine alınarak buzdolabına konuldu. Cihaza gelen sesler flaş karta kayıt edildi veya doğrudan USB bağlantı kablosu ile bilgisayara bağlanarak verilerin aktarımı gerçekleştirildi. Bilgisayara aktarılan bu veriler Cool Edit 96 programı ile incelendi. İncelenen bu sesler daha sonra Turbolab 4.0 (Stemmer AG) programı ile osilogramların hazırlanması ve çıktılarının alınmasında kullanıldı.

Uzun antenli çekirgelerin ses tanımlamasında farklı terminolojiler kullanılmaktadır (Heller 1988, Ragge ve Reynolds 1998). Grubun üyelerine ait seslerin tanımlanmasında standartlaşmış bir terminoloji bulunmaması, bazen tanımlamalarda güçlük yaratmaktadır (Ragge ve Reynolds 1998, Şirin ve ark. 2014). Bu duruma, grup içerisinde bulunan üç temel ses tipini oluşturan, kanat hareketlerinin yapısal özellikleri neden olmaktadır. Bu nedenle seslerin tam olarak anlaşılması ve detaylı karşılaştırılabilmesi için yukarıda belirtilen kaynaklara ek olarak Sevgili ve ark. (2011), Şirin ve ark. (2014) çalışmalarında yer alan terminolojiler dikkate alınarak kısmen değiştirilmiş yeni terminoloji kullanıldı. Bu terminolojide kullanılan terimler şunlardır.

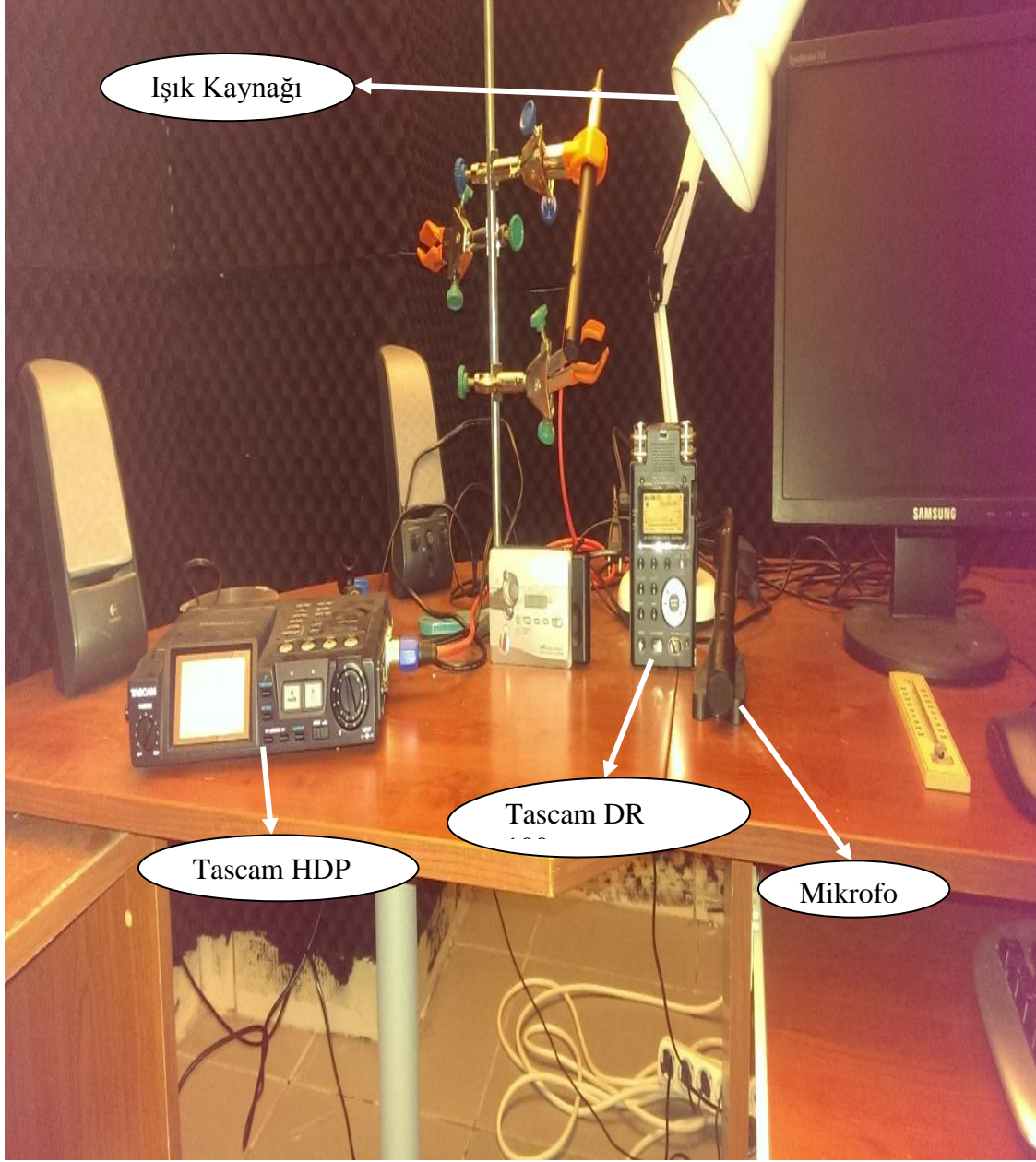
Cümle – Birden çok kelime tarafından oluşturulan çağrı sesi

Kelime süresi – Tekrarlı birim periyotlarının (TBP) toplamından oluşur

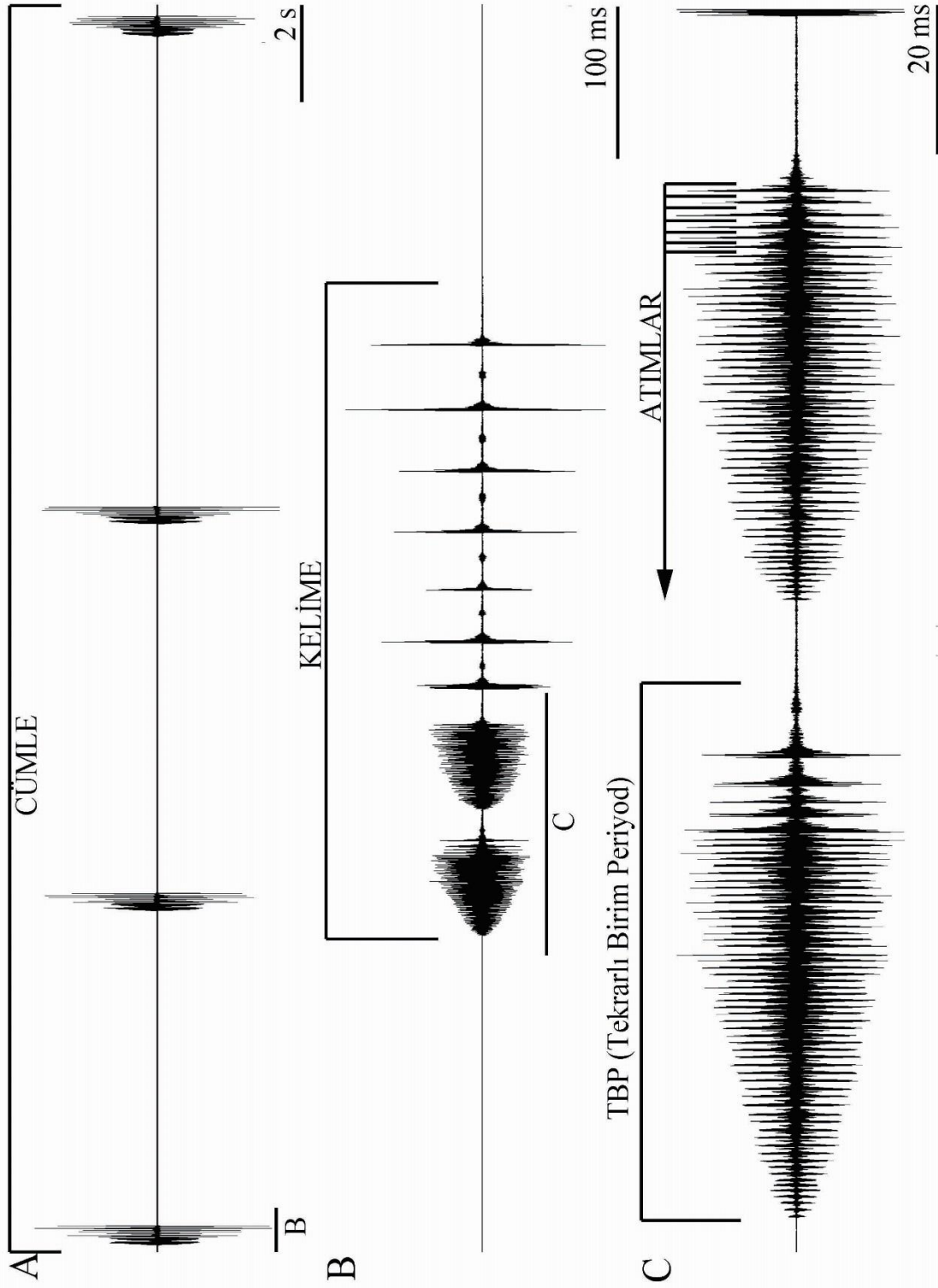
Tekrarlı Birim Periyodu (TBP) – Cümle içerisinde ardı ardına tekrar eden ses parçalarından oluşur

Atım – Kanadın açma veya kapama hareketi sırasında oluşan her bir kesintisiz ses dalgasından oluşur.

Terimler Şekil (3.4.2)'de osilogramlarla da gösterilmiştir.



Şekil 3.4.1: Ses kayıt cihazları



Şekil 3.4.2: Tettigoniinae alt familyası için cümle (A), kelime (B), tekrarlı birim periyodu (TBP) ve atımların (C) osilogramlarla gösterilmesi

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Ses Verileri

Takım: Orthoptera

Alt takım: Ensifera

Familiya: Tettigoniidae Krauss, 1902

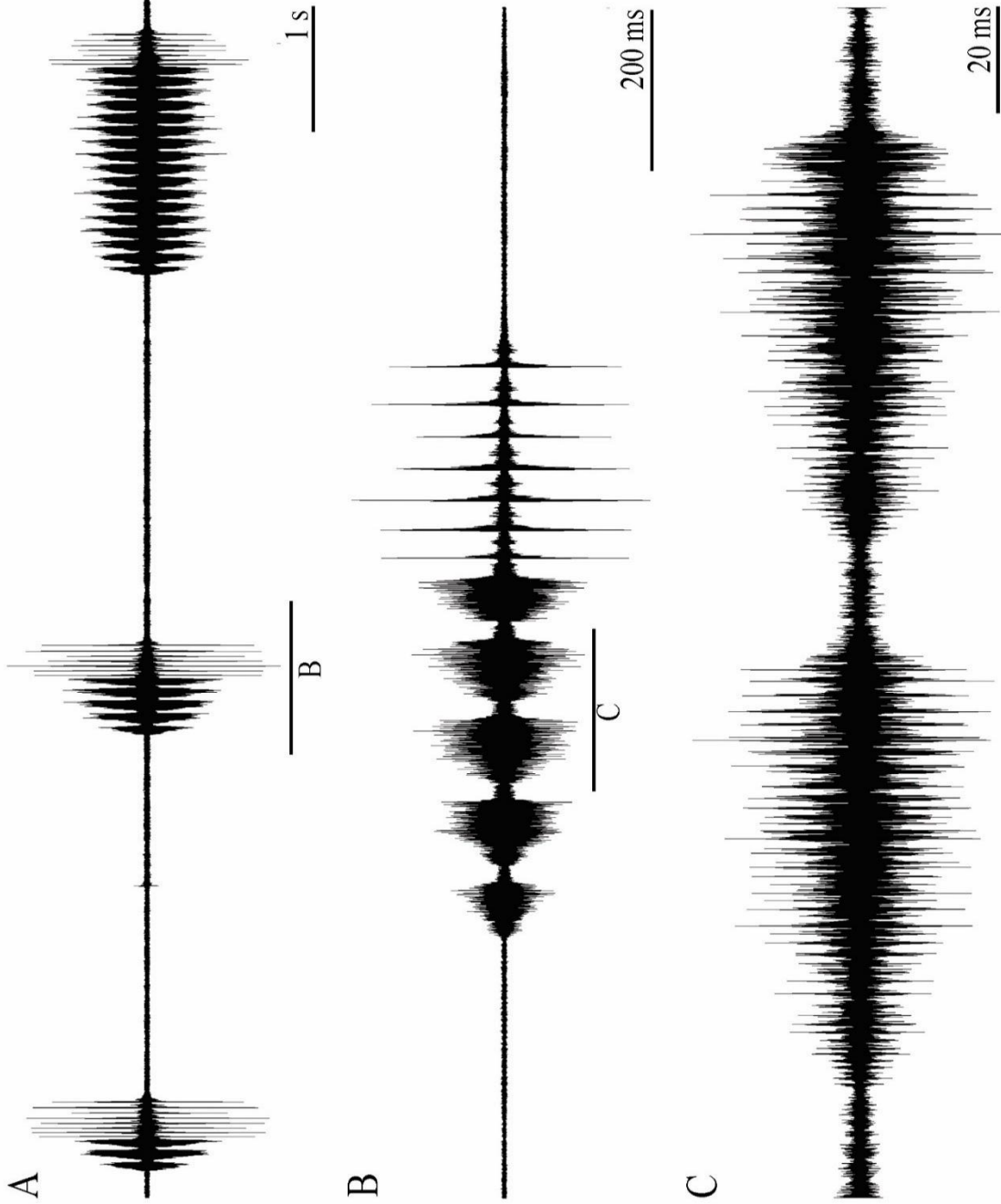
Alt familiya: Tettigoniinae Krauss, 1902

Cins: *Platycleis* Fieber, 1853

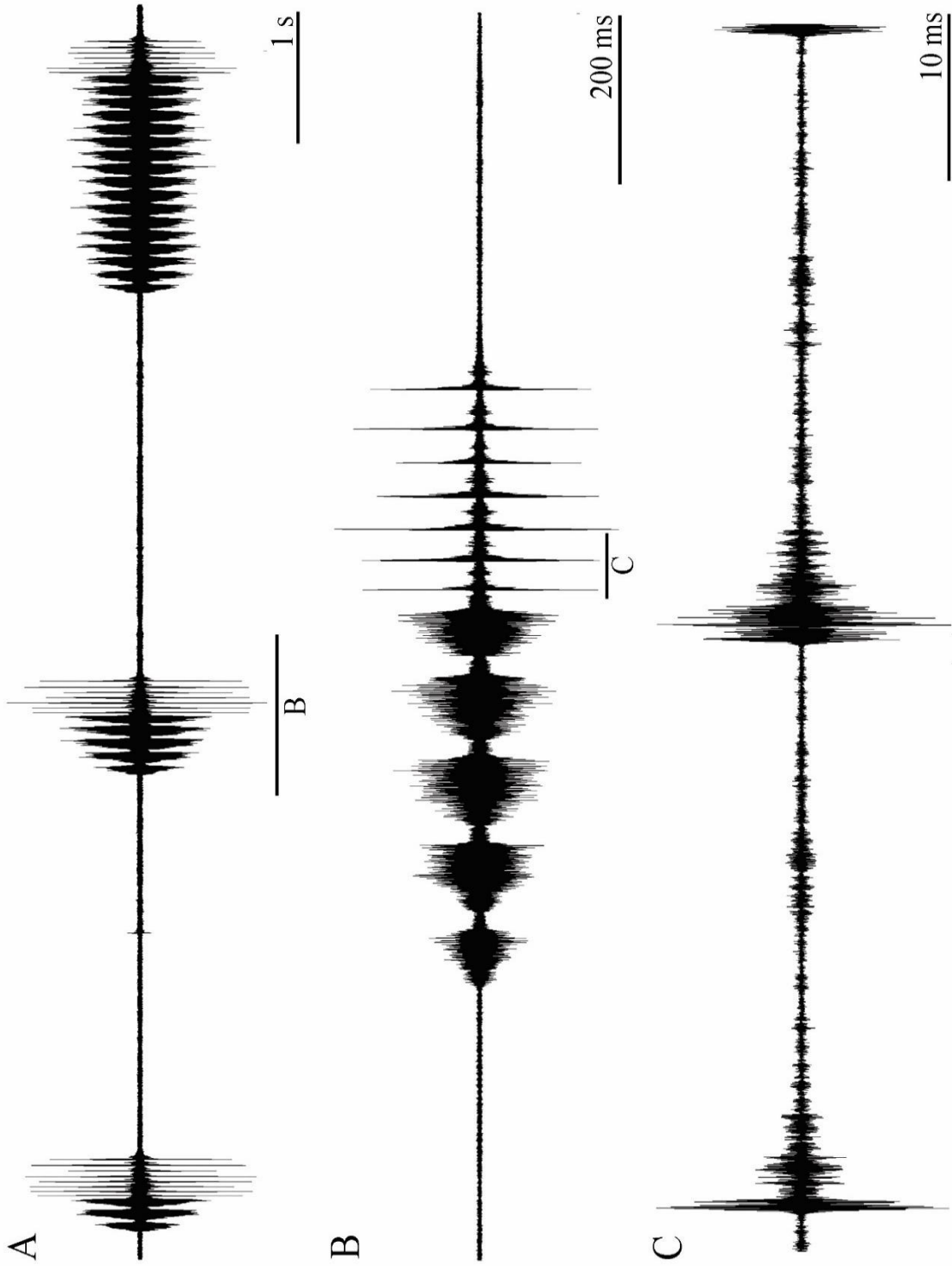
***Platycleis affinis affinis* Fieber, 1853**

Bu alt türe ait örneklerden üç erkek bireye ait toplam 10 ses kaydı yapılmıştır. Kaydedilen sesler incelendiğinde, bireylerin çıkardığı seslerin süresinin 4027-25878 ms arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.1.1). Bu grupta ses karmaşık bir yapıdan oluşmaktadır. Bu yapı içerisinde farklı sayılarda bir dizi hazırlık sesi bulunmaktadır (Şekil 4.1.1). Hazırlık sesinin süreleri 513-971 ms arasında değişebilmektedir (Çizelge 4.1.1). Oluşturulan bu hazırlık sesi farklı ses elemanlarının bir araya gelmesi ile meydana gelmiştir. Ayrıntılı olarak bakıldığında, hazırlık seslerinin tek bir kelimedenden meydana geldiği görülmektedir. Bu kelime kendi içerisinde tekrarlanan iki farklı tekrarlı birim periyot (TBP) yapısından oluşmaktadır (Şekil 4.1.1). Kelime içerisindeki bu iki farklı TBP yapısının birinci kısmına birinci TBP, ikinci kısmına ise ikinci TBP denir. Birinci TBP grubuna ait ses parçasının süresi 185-475 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.1). Birinci TBP grubunda var olan TBP'lerin sayısı 2-5, bu TBP'lerin süresi ise 76-104 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.1). İkinci TBP grubunun içerdiği TBP'lerin süreleri ise 229-647 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.1). Ayrıca bu TBP'lerin sayısı 5-8 arasında, süreleri ise 31-150 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.1). Hazırlık seslerindeki birinci TBP'ler daha yüksek şiddete sahip ve gürültülü bir yapı gösterirken, ikinci TBP'ler keskin atım (pulse)'lerle başlayan sessiz bir yapı gösterir (Şekil 4.1.2). Hazırlık sesleri bittikten sonra tür, yapısal olarak hazırlık sesine benzeyen, fakat süresel anlamda daha uzun olan ana sesi üretmeye başlar. Bu kelimenin süresi ise 2026-5064 ms arasında değişmektedir. Kelimenin birinci TBP grubu, hazırlık sesindeki birinci TBP grubu ile benzerdir, fakat tekrarlanan TBP'lerin sayısı çok daha fazladır (Şekil 4.1.3). Birinci TBP grubunun süresi 1670-4670 ms, TBP'lerin sayısı 17-58, süresi ise 43-109 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.1). Ana sese ait kelimenin ikinci TBP grubu, hazırlık sesindeki ikinci TBP grubu ile benzerdir (Şekil 4.1.4). İkinci TBP grubunun süresi 271-

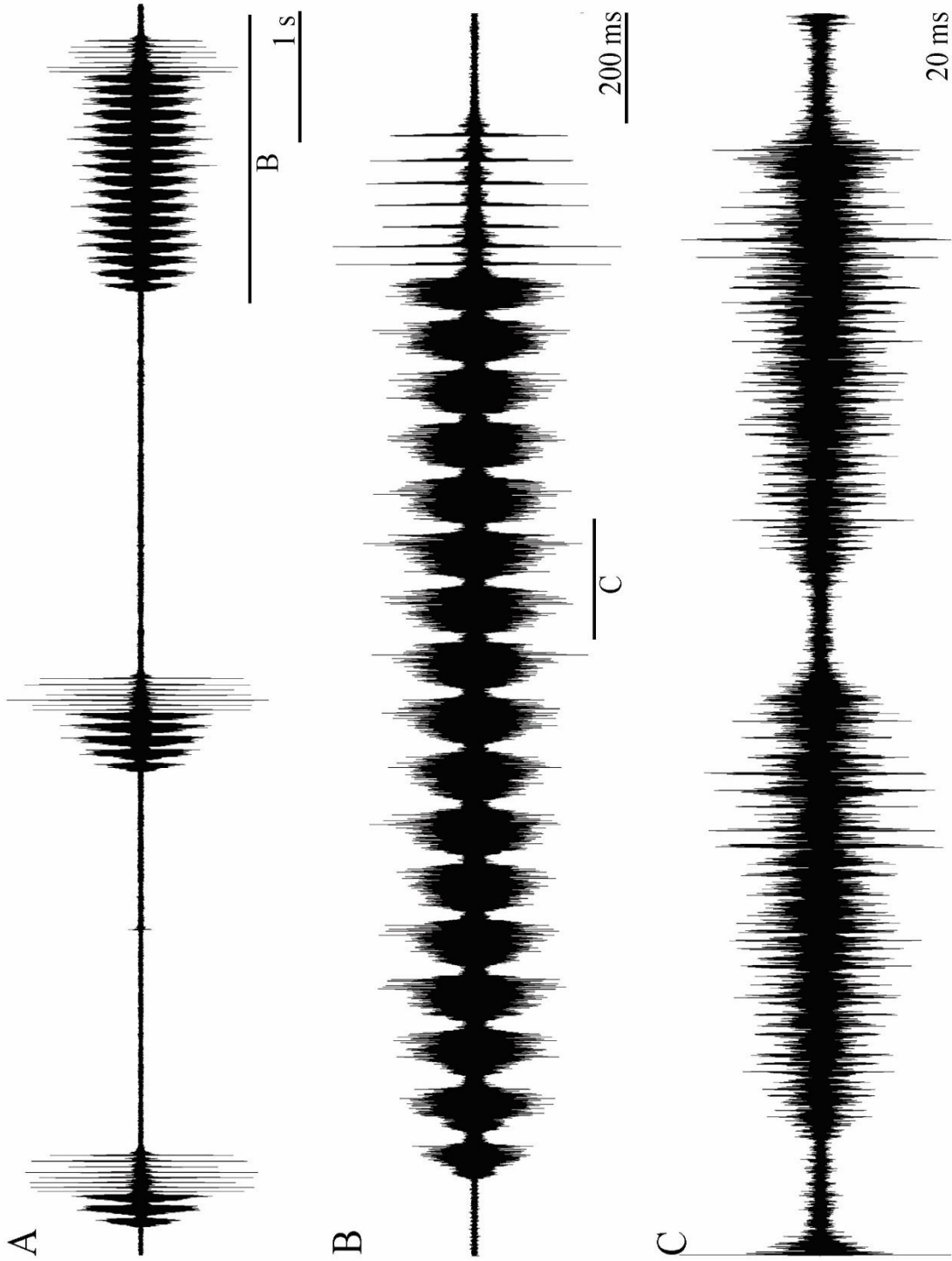
359 ms, TBP'lerin sayısı 4-7 ve bu TBP'lerin süresi ise 32-253 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.1).



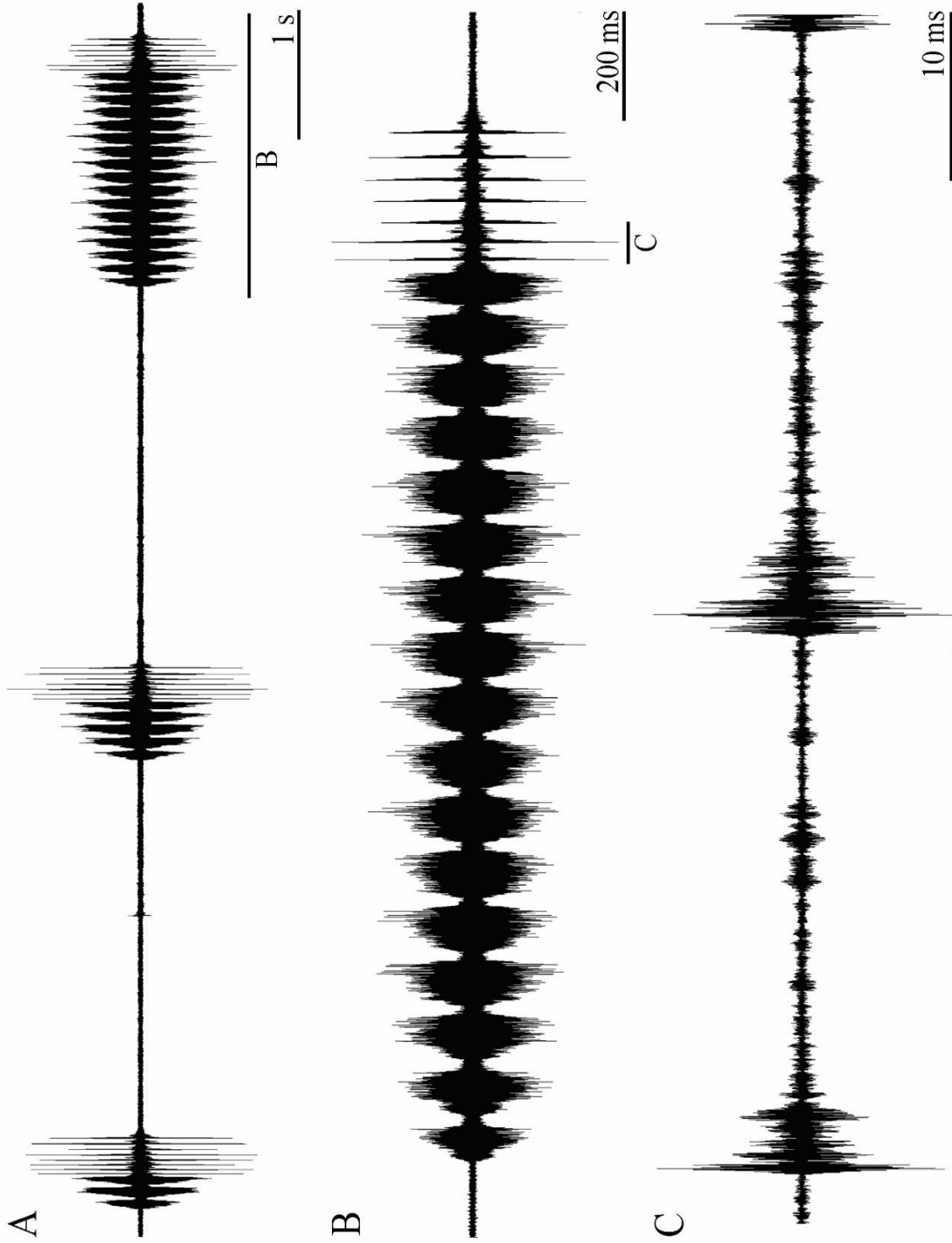
Şekil 4.1.1: *Platycleis affinis affinis* alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), hazırlık sesindeki 1.TBP kısmı (B), hazırlık sesindeki 1.TBP kısmının ayrıntılı gösterimi (C)



Şekil 4.1.2: *Platycleis affinis affinis* alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), hazırlık sesindeki 2.TBP kısmı (B), hazırlık sesindeki 2.TBP kısmının ayrıntılı gösterimi (C)



Şekil 4.1.3: *Platycleis affinis affinis* alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), ana sesteki 1.TBP kısmı (B), ana sesteki 1.TBP kısmın ayrıntılı gösterimi (C)



Şekil 4.1.4 *Platycleis affinis affinis* alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), ana sesteki 2.TBP kısmı (B), ana sesteki 2.TBP kısmın ayrıntılı gösterimi (C)

Çizelge 4.1.1: *Platyceles affinis affinis* alt türüne ait çağrı sesi özellikleri

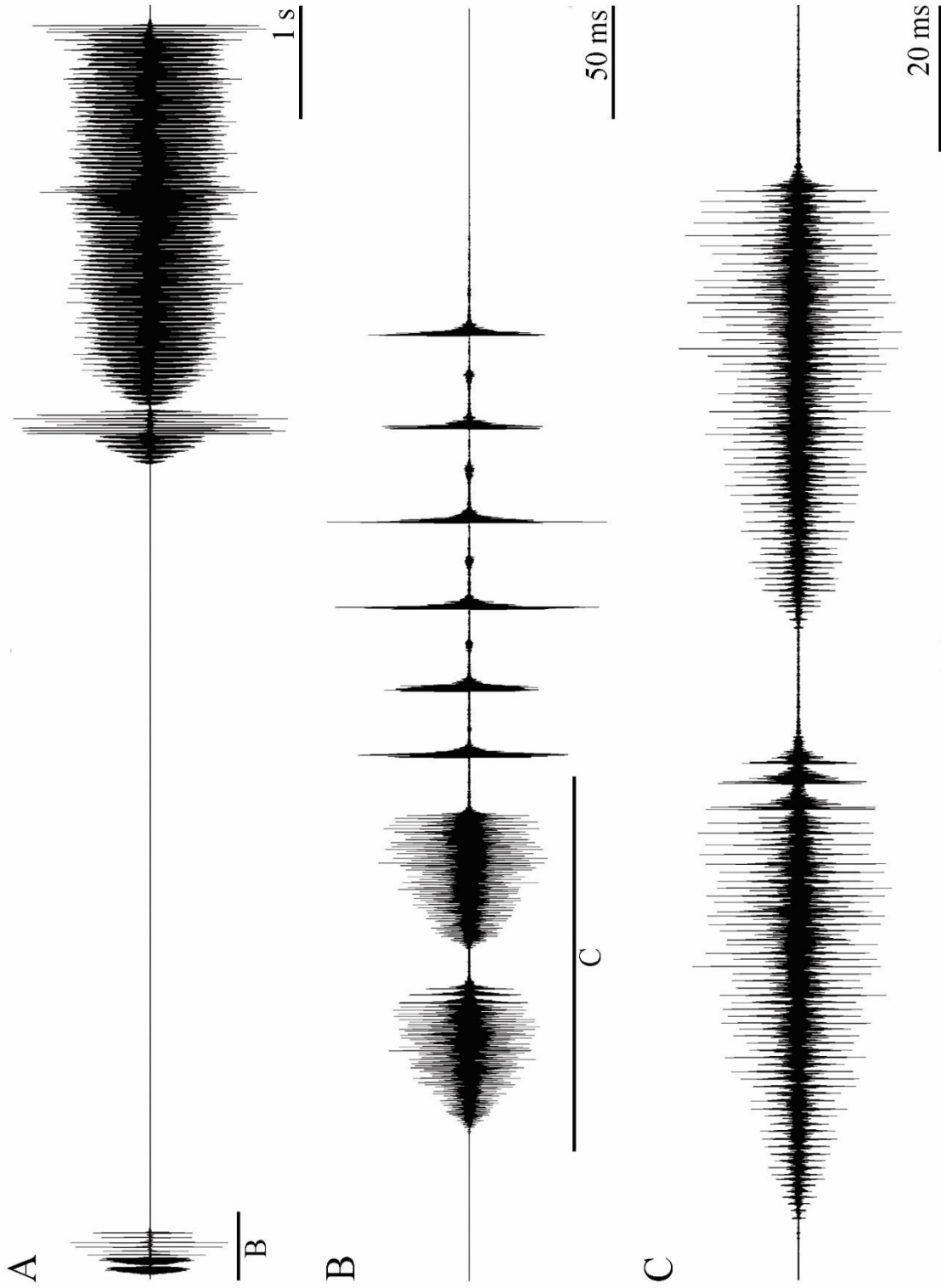
Çağrı Sesi Özellikleri	Bıyıklı Göleti N=3	
	Hazırlık Sesi (ort ± sd)	Ana Ses (ort ± sd)
Cümle süresi	4027 - 25016 (10990 ± 8680) n=10	4027 - 25016 (10990 ± 8680) n=10
Kelime süresi	513 - 971 (579 ± 140) n=16	2026 - 5064 (3040 ± 1430) n=10
Kelimedeki 1.TBP sayısı	2 - 5 (3.6 ± 1.1) n=32	17 - 58 (36.25 ± 18) n=320
1.TBP süresi	185 - 475 (309.5 ± 90.3) n=16	1670 - 4670 (2680 ± 1330) n=10
1.TBP'deki atım süresi	76 - 104 (93.2 ± 8.6) n=32	43 - 109 (92.88 ± 12.97) n=320
Kelimedeki 2.TBP sayısı	5 - 8 (7 ± 1) n=74	4 - 7 (5.66 ± 1.24) n=55
2.TBP süresi	229 - 647 (395 ± 126.9) n=16	271 - 359 (329 ± 41.02) n=10
2.TBP'deki atım süresi	31 - 150 (47.1 ± 22.6) n=74	32 - 253 (55.94 ± 53.41) n=55

Süreler milisaniye (ms) olarak verilmiştir.

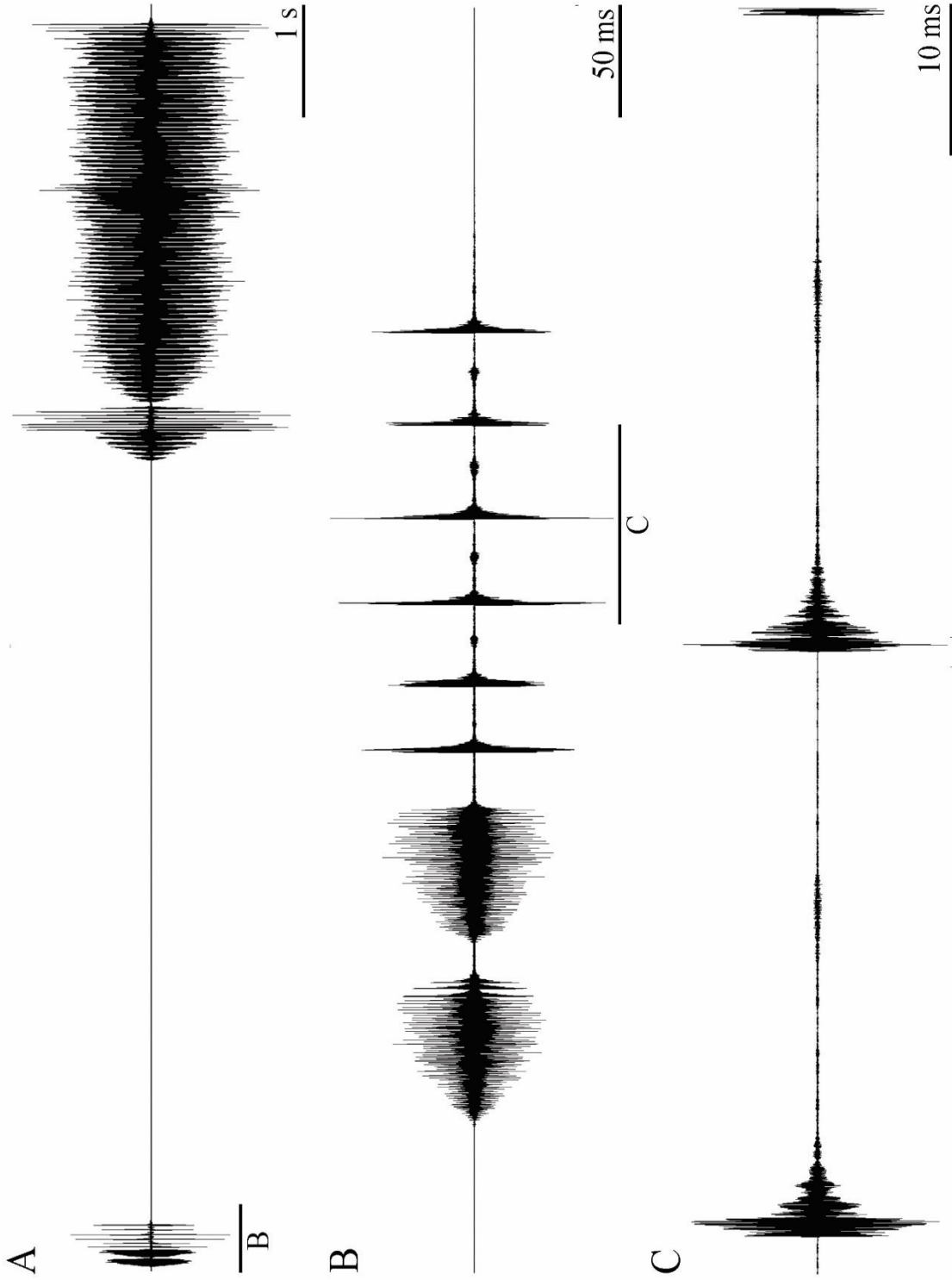
N: Birey sayısı, ort: Ortalama, sd: Standart sapma, n: Ölçüm sayısı

***Platycleis escalerae escalerae* (Bolívar, 1899)**

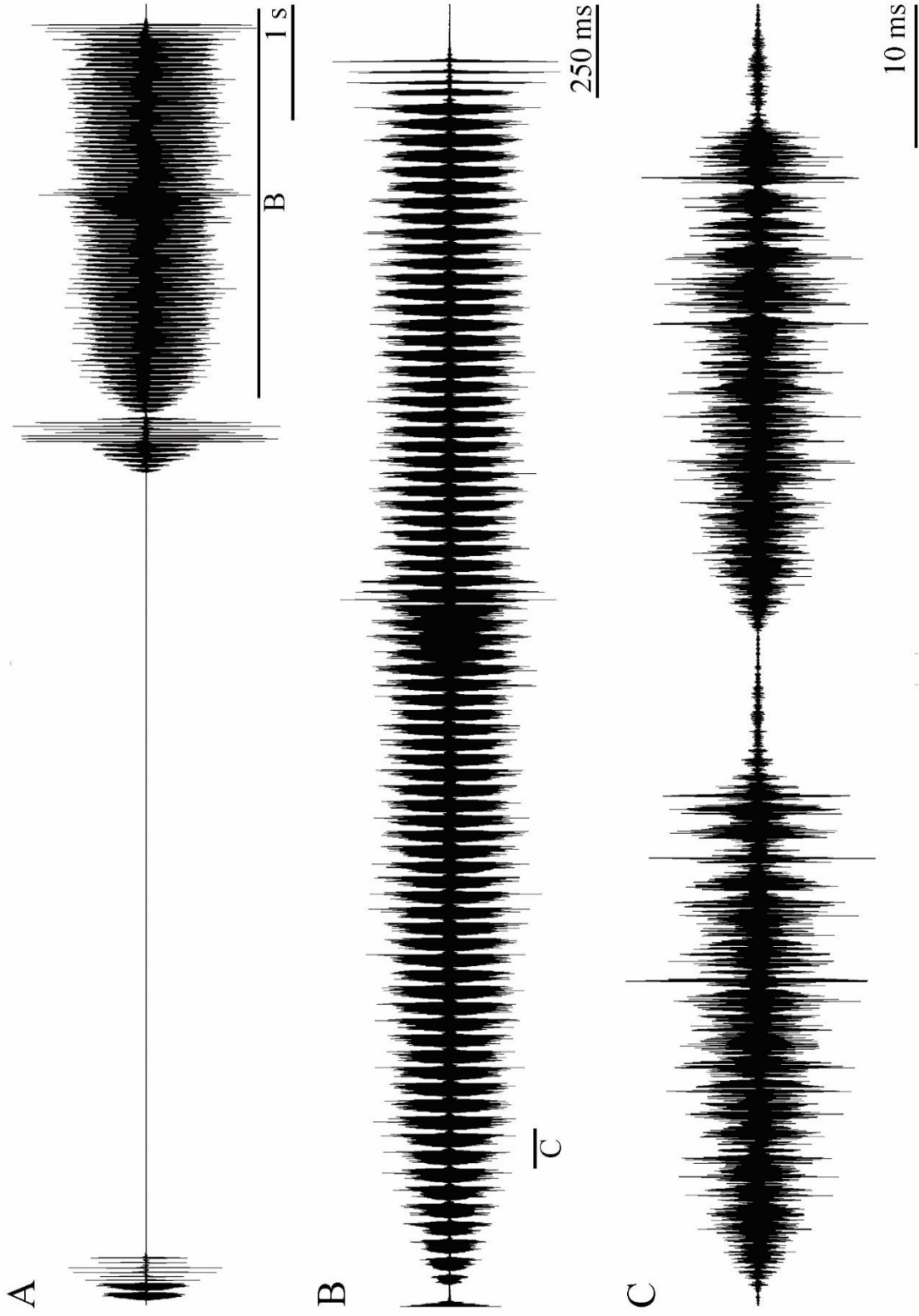
Bu alt türe ait örneklerden üç erkek bireye ait toplam 10 ses kaydı yapılmıştır. Kaydedilen sesler incelendiğinde, bireylerin çıkardığı seslerin süresinin 3295-47315 ms arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.1.2). Bu grupta ses karmaşık bir yapıdan oluşmaktadır. Bu yapı içerisinde farklı sayılarda bir dizi hazırlık sesi bulunmaktadır (Şekil 4.1.5). Hazırlık sesinin süreleri ise 398-787 ms arasında değişebilmektedir. Oluşturulan bu hazırlık sesi farklı ses elemanlarının bir araya gelmesi ile meydana gelmiştir (Şekil 4.1.5). Ayrıntılı olarak bakıldığında, hazırlık seslerinin tek bir kelimedenden meydana geldiği görülmektedir (Şekil 4.1.5). Bu kelime kendi içerisinde tekrarlanan iki farklı TBP'den oluşmaktadır (Şekil 4.1.5). Birinci TBP grubuna ait ses parçasının süresi 167-555 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.2). Birinci TBP grubunda var olan TBP'lerin sayısı 2-6, bu TBP'lerin süresi ise 33-105 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.2). İkinci TBP grubunun içerdiği TBP'lerin süreleri ise 174-259 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.2). Ayrıca bu TBP'lerin sayısı 4-8 arasında, süreleri ise 25-76 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.2). Hazırlık seslerindeki birinci TBP'ler daha yüksek şiddete sahip ve gürültülü bir yapı gösterirken, ikinci TBP'ler keskin atımlarla başlayan sessiz bir yapı gösterir (Şekil 4.1.6). Hazırlık sesleri bittikten sonra tür, yapısal olarak hazırlık sesine benzeyen fakat süresel anlamda daha uzun olan ana sesi üretmeye başlar. Bu kelimenin süresi ise 609-4442 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.2). Kelimenin birinci TBP grubu, hazırlık sesindeki birinci TBP grubu ile benzerdir, fakat tekrarlanan TBP'lerin sayısı çok daha fazladır (Şekil 4.1.7). Birinci TBP'nin süresi 271-2270 ms, TBP'nin sayısı 3-79, TBP'nin süresi ise 27-104 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.2). Ana sese ait kelimenin ikinci TBP grubu hazırlık sesindeki ikinci TBP grubu ile benzerdir (Şekil 4.1.8). İkinci TBP grubunun süresi 121-4171 ms, TBP'lerin sayısı 3-7 arasında, bu TBP'lerin süresi ise 27-101 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.2). Kelimenin ikinci TBP grubu, hazırlık sesindeki ikinci TBP grubuna göre farklılıklar gösterebilir. Yapılan analiz sonuçlarına göre bu grup hazırlık sesindeki ikinci TBP grubu gibi sessiz, fakat keskin atım yaparak sesi sonlandırabilir; keskin atımlardan sonra hazırlık sesindeki birinci TBP grubundaki kısım ile sonlandırabilir, keskin atımların arasına birinci TBP grubundaki kısımları yerleştirip sesi sonlandırabildiği gibi keskin atımlar yapmadan da sesi sonlandırabilir.



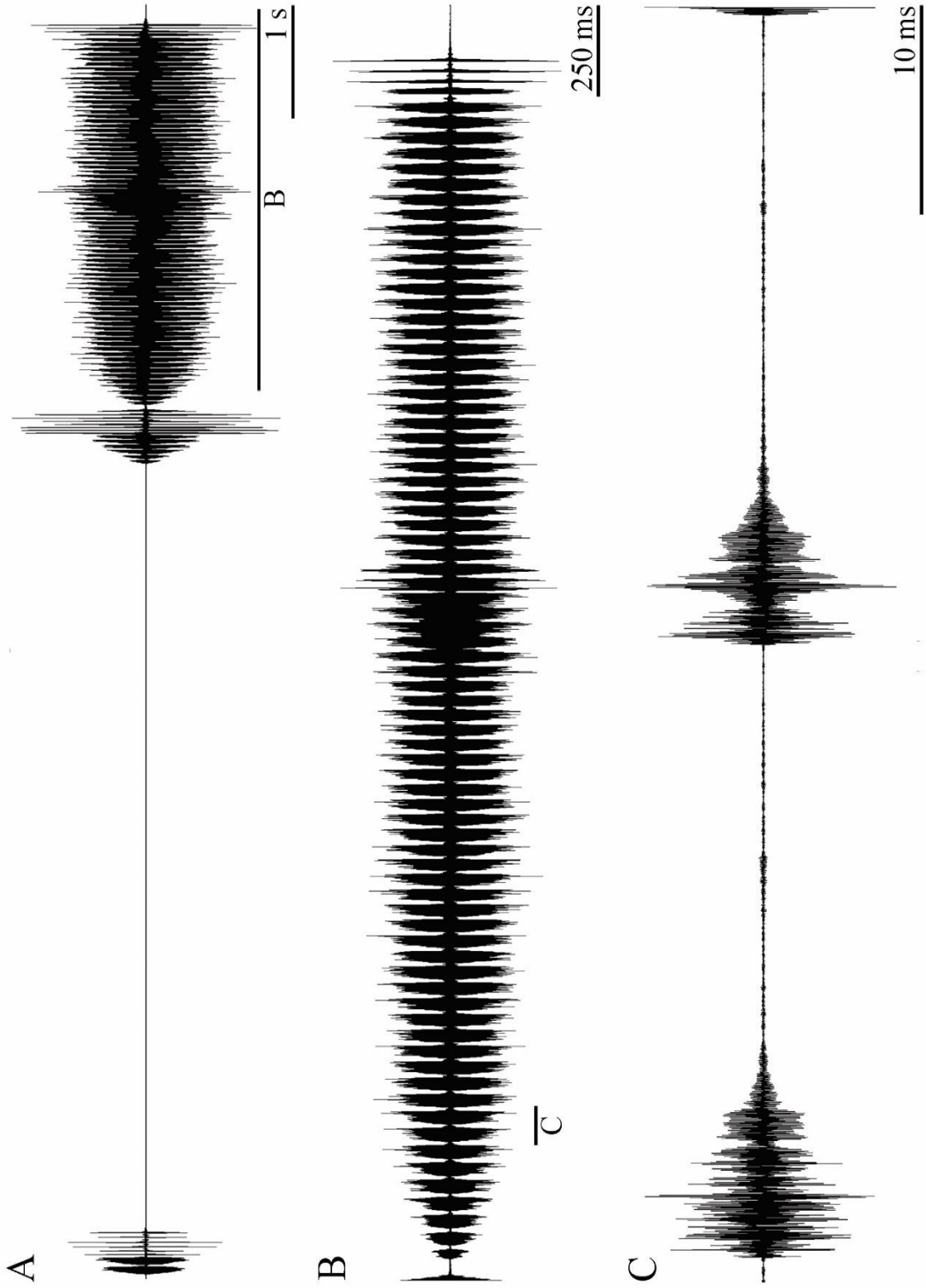
Şekil 4.1.5: *Platyleis escalerae escalerae* alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), hazırlık sesindeki 1.TBP kısmı (B), hazırlık sesindeki 1.TBP kısmın ayrıntılı gösterimi (C)



Şekil 4.1.6: *Platycleis escalerae escalerae* alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), hazırlık sesindeki 2.TBP kısmı (B), hazırlık sesindeki 2.TBP kısmının ayrıntılı gösterimi (C)



Şekil 4.1.7: *Platycleis escalerae escalerae* alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), ana sesteki 1.TBP kısmı (B), ana sesteki 1.TBP kısmının ayrıntılı gösterimi (C)



Şekil 4.1.8: *Platycleis escalerae escalerae* alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), ana sesteki 2.TBP kısmı (B), ana sesteki 2.TBP kısmın ayrıntılı gösterimi (C)

Çizelge 4.1.2: *Platyceles escalerae escalerae* alt türüne ait çağrı sesi özellikleri

Çağrı Sesi Özellikleri	Bıyıklı Göleti N=3	
	Hazırlık Sesi (ort ± sd)	Ana Ses (ort ± sd)
Cümle süresi	3295 - 47315 (23510 ± 21010) n=10	3295 - 47315 (23510 ± 21010) n=10
Kelime süresi	398 - 787 (582 ± 190) n=15	609 - 4442 (2800 ± 2200) n=10
Kelimedeki 1.TBP sayısı	2 - 6 (4.13 ± 1.02) n=15	3 - 79 (36.66 ± 32.72) n=10
1.TBP süresi	167 - 555 (349 ± 96) n=15	271 - 2270 (1590 ± 990) n=10
1.TBP'deki atım süresi	33 - 105 (85.12 ± 20.95) n=62	27 - 104 (54.60 ± 25.14) n=110
Kelimedeki 2.TBP sayısı	4 - 8 (5.86 ± 0.95) n=15	3 - 7 (5.70 ± 0.99) n=10
2.TBP süresi	174 - 259 (231 ± 194) n=15	121 - 4171 (1500 ± 910) n=10
2.TBP'deki atım süresi	25 - 76 (39.26 ± 9.19) n=88	27 - 101 (52.94 ± 19.41) n=82

Süreler milisaniye (ms) olarak verilmiştir.

N: Birey sayısı, ort: Ortalama, sd: Standart sapma, n: Ölçüm sayısı

***Decticus verrucivorus verrucivorus* (Linnaeus, 1758)**

Bu alt türe ait örneklerden iki erkek bireye ait toplam 6 ses kaydı yapılmıştır. Alt türde ses kendini tekrarlayan izole bir yapıdan oluşmaktadır. Kaydedilen sesler incelendiğinde, bireylerin çıkardığı seslerin süresi 21.597-59.410 s arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.1.3). Bu alt türde ses kendini tekrarlayan kelime gruplarından oluşmuştur (Şekil 4.1.9). Kelime süreleri 89-132 ms, kelime sayıları ise 4- 23 arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.3). Kelime kendi içerisinde tekrarlanan iki farklı TBP yapısından oluşmaktadır (Şekil 4.1.9). Birinci TBP grubu küçük bir atımdan meydana gelmişken, ikinci TBP grubu iki ayrı büyük atım yaparak güçlü bir yapıdan oluşmuştur (Şekil 4.1.9). Birinci TBP'lerin süresi 17-19 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.3). İkinci TBP'lerin süresi ise 71-113 ms arasında değişmektedir. İkinci TBP grubunda kendi içinde tekrarladığı atımlardan birinci atımın süresi 21-24 ms, ikinci atımın süresi ise 50-89 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.3).

***Decticus albifrons* (Fabricius, 1775)**

Bu türe ait örneklerden bir erkek bireye ait toplam 8 ses kaydı yapılmıştır. Kaydedilen sesler incelendiğinde, bireylerin çıkardığı seslerin süresi 0.108-34.638 s arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.1.4). Bu grupta ses bir veya iki kelimedenden oluşmakta ve bu kelimeler arası mesafe süresel anlamda uzundur (Şekil 4.1.10). Kelime kendi içerisinde tekrarlanan iki farklı TBP yapısından oluşmaktadır (Şekil 4.1.10). Birinci TBP grubu küçük bir atımdan meydana gelmişken, ikinci TBP grubu iki ayrı büyük atım yaparak güçlü bir yapıdan oluşmuştur (Şekil 4.1.10). Birinci TBP'lerin süresi 17-22 ms arasında değişmektedir. İkinci TBP'lerin süresi ise 42-196 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.4). İkinci TBP güçlü bir atım yaptıktan sonra azalarak, birinci TBP'ye benzer bir atım ile son bulmuştur (Şekil 4.1.10).

***Pholidoptera brevipes* Ramme, 1939**

Bu türe ait örneklerden üç erkek bireye ait toplam 20 ses kaydı yapılmıştır. Ses yapısına ayrıntılı olarak bakıldığında, birbirini tekrar eden kelime serisinden oluştuğun görülmektedir. Kaydedilen bu sesler incelendiğinde, bireylerin çıkardığı seslerin süresi 0.0.123-2.19.027 dk arasında olup, sayıları ise 2-565 arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.1.5). Kelime içerisinde tekrarlanan üç farklı TBP yapısından oluşmaktadır (Şekil 4.1.11). Kelime içerisindeki bu üç farklı TBP yapısının birinci kısmına birinci TBP, ikinci kısmına ise ikinci TBP ve üçüncü kısmına da

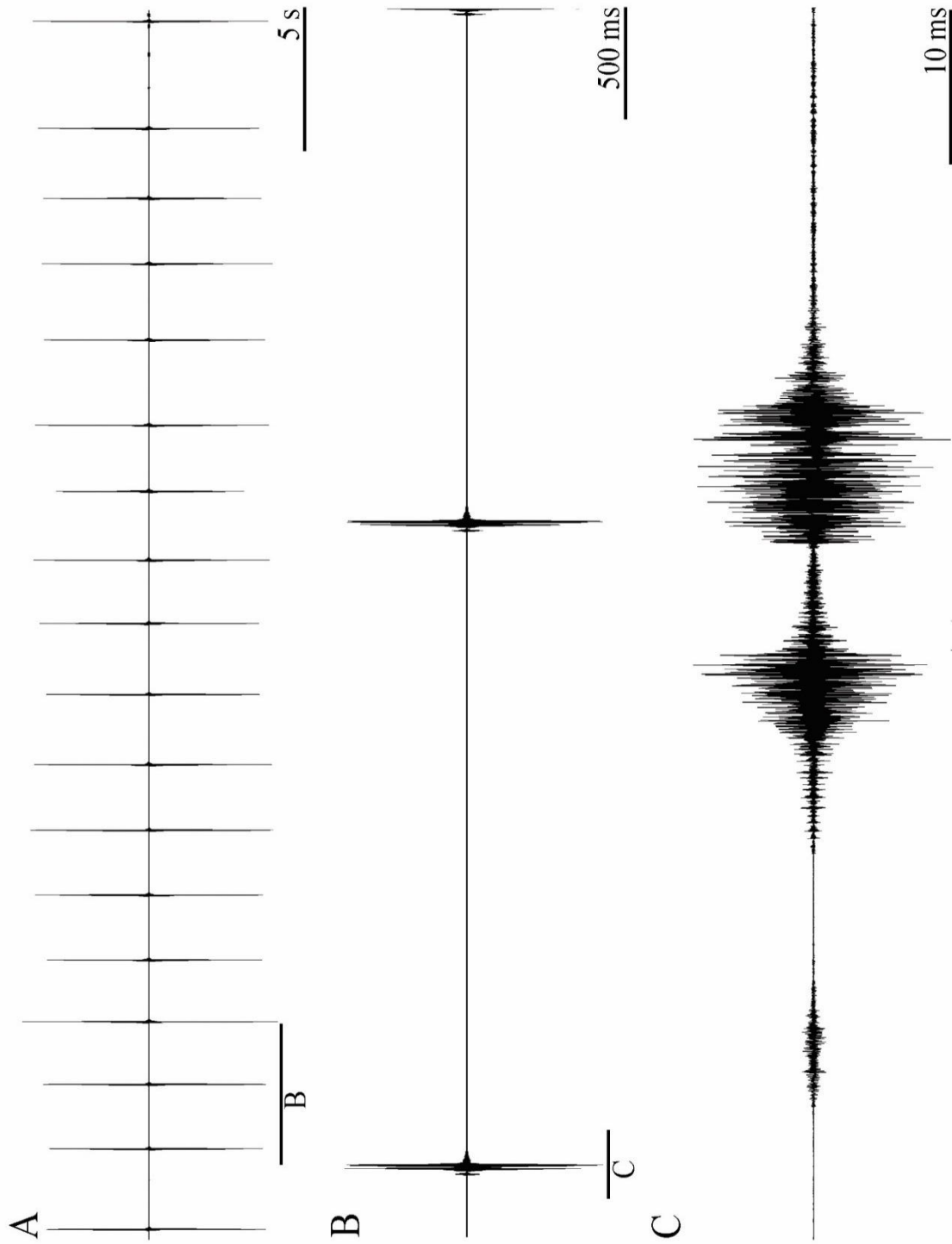
üçüncü TBP denir. Her bir TBP'nin süresi 34-64 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.5). Kelime içindeki birinci TBP'nin süresi 3-11 ms arasında olup küçük bir atım yapmıştır. Kelime içindeki ikinci TBP süresi ise 7- 14 ms arasında olup birinci TBP'ye göre daha büyük bir atım yapmış ve içinde bir veya iki adet güçlü atım bulunmaktadır (Şekil 4.1.12). Son olarak da kelime içindeki üçüncü TBP'nin süresi 16-46 ms arasında olup ikinci TBP' e göre daha büyük atımlar yapmış ve içinde 4 veya 6 adet güçlü atım bulunmaktadır (Şekil 4.1.12).

Çizelge 4.1.3: *Decticus verrucivorus verrucivorus* alt türüne ait çağrı sesi özellikleri

Çağrı Sesi Özellikleri	Köseilyas N=2
	Çağrı Sesi (ort ± sd)
Cümle süresi	21597 - 59410 (3841 ± 1891) n=6
Sesteki kelime sayısı	4 - 23 (13.16 ± 7.24) n=79
Kelime süresi	89 - 132 (105 ± 20) n=79
Kelimedeki 1.TBP sayısı	1 (-- ± --) n=79
1.TBP süresi	17 - 19 (18 ± 0.66) n=79
Kelimedeki 2.TBP sayısı	2 (-- ± --) n=158
2.TBP süresi	71 - 113 (87 ± 12.87) n=79
2.TBP'deki birinci atımın süresi	21 - 24 (22 ± 1.03) n=79
2.TBP'deki ikinci atımın süresi	50 - 89 (64.50 ± 12.69) n=79

Süreler milisaniye (ms) olarak verilmiştir.

N: Birey sayısı, ort: Ortalama, sd: Standart sapma, n: Ölçüm sayısı



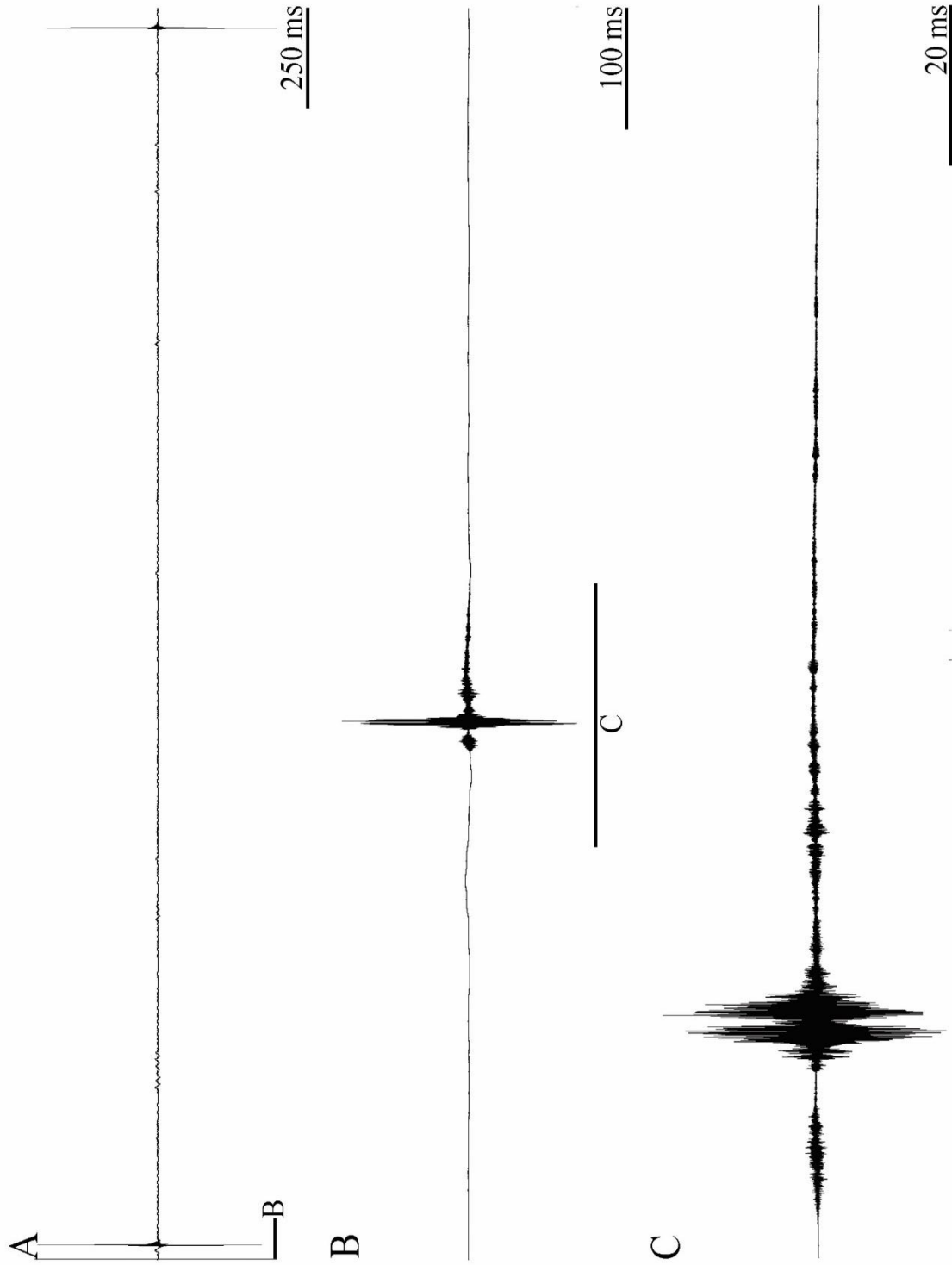
Şekil 4.1.9: *Decticus verrucivorus verrucivorus* alt türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C)

Çizelge 4.1.4: *Decticus albifrons* türüne ait çağrı sesi özellikleri

Çağrı Sesi Özellikleri	Veliköy N=1
	Çağrı Sesi (ort ± sd)
Cümle süresi	108 - 34638 (1651 ± 162.5) n=8
Cümledeki kelime sayısı	1 - 2 (1.5 ± 0.5) n=12
Kelime süresi	62 - 213 (100.16 ± 53.65) n=12
Kelimedeki 1.TBP sayısı	1 (-- ± --) n=12
1.TBP süresi	17 - 22 (18.5 ± 1.90) n=12
Kelimedeki 2.TBP sayısı	1 (-- ± --) n=12
2.TBP süresi	42 - 196 (81.66 ± 54.50) n=12

Süreler milisaniye (ms) olarak verilmiştir.

N: Birey sayısı, ort: Ortalama, sd: Standart sapma, n: Ölçüm sayısı



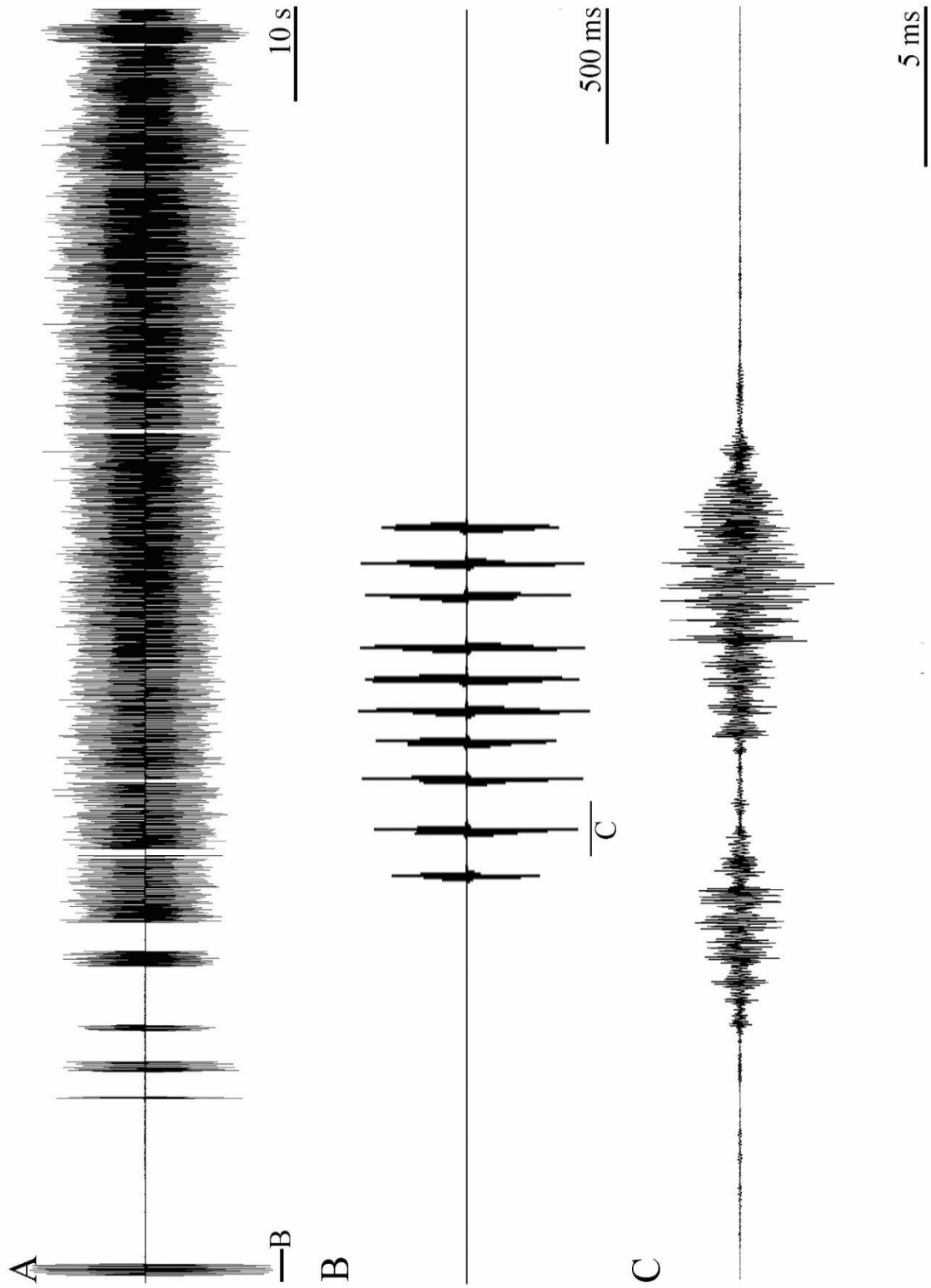
Şekil 4.1.10: *Decticus albifrons* türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C)

Çizelge 4.1.5: *Pholidoptera brevipes* türüne ait çağrı sesi özellikleri

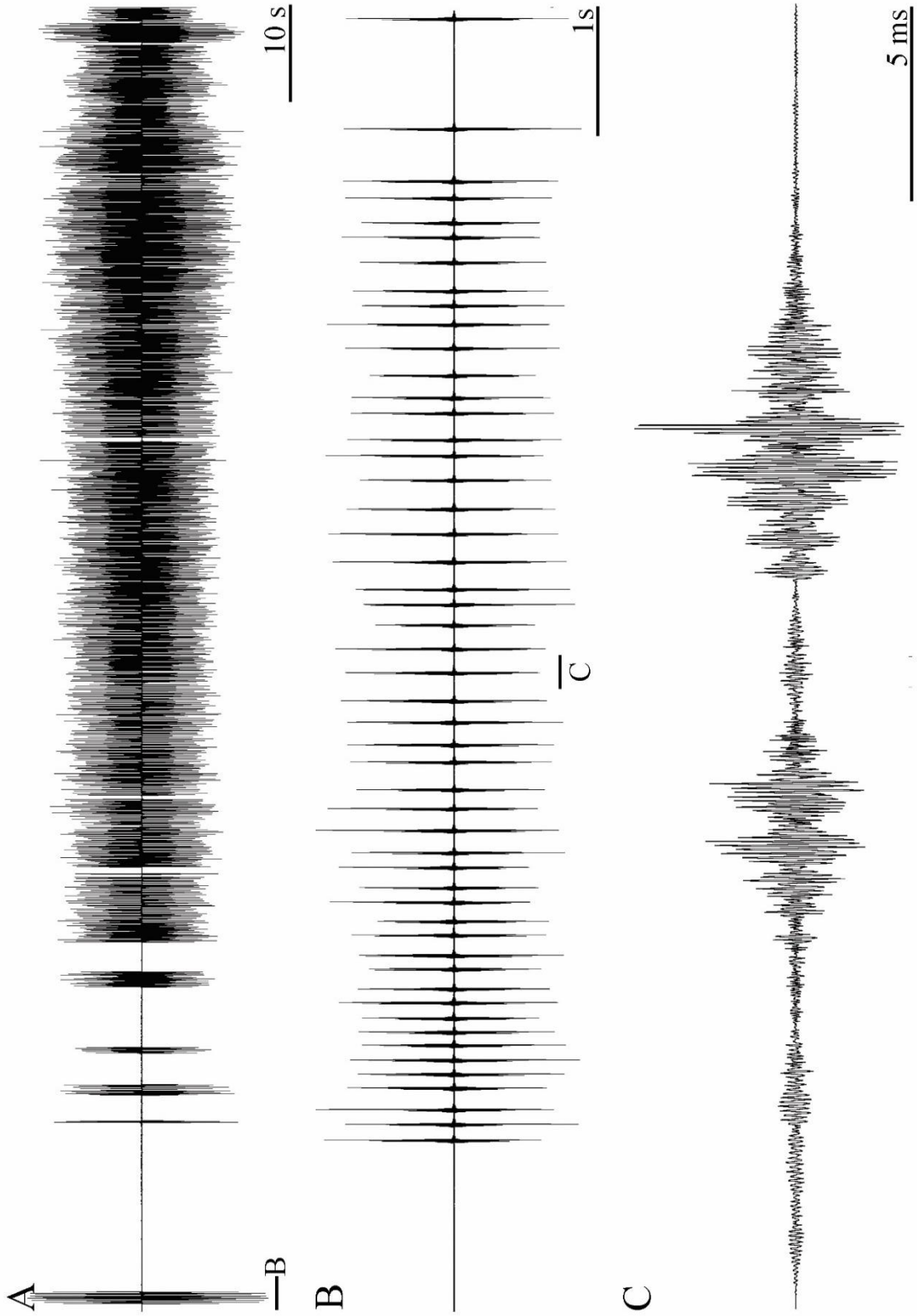
Çağrı Sesi Özellikleri	Ganos Dağı N=3
	Çağrı Sesi (ort ± sd)
Cümle süresi	1123 – 219027 (114265± 14588) n=20
Cümledeki kelime sayısı	2 – 565 (119.20 ± 22.92) n=600
Kelime süresi (ms)	34 – 64 (56 ± 5.89) n=600
Kelimedeki 1.TBP süresi (ms)	3 – 11 (7.85 ± 1.22) n=600
Kelimedeki 2.TBP süresi (ms)	7 – 14 (9.10 ± 1.37) n=600
Kelimedeki 3.TBP süresi (ms)	16 – 46 (40 ± 5.62) n=600

Süreler milisaniye (ms) olarak verilmiştir.

N: Birey sayısı, ort: Ortalama, sd: Standart sapma, n: Ölçüm sayısı



Şekil 4.1.11: *Pholidoptera brevipes* türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C)



Şekil 4.1.12: *Pholidoptera brevipes* türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C)

***Eupholidoptera smyrnensis* (Brunner von Wattenwyl, 1882)**

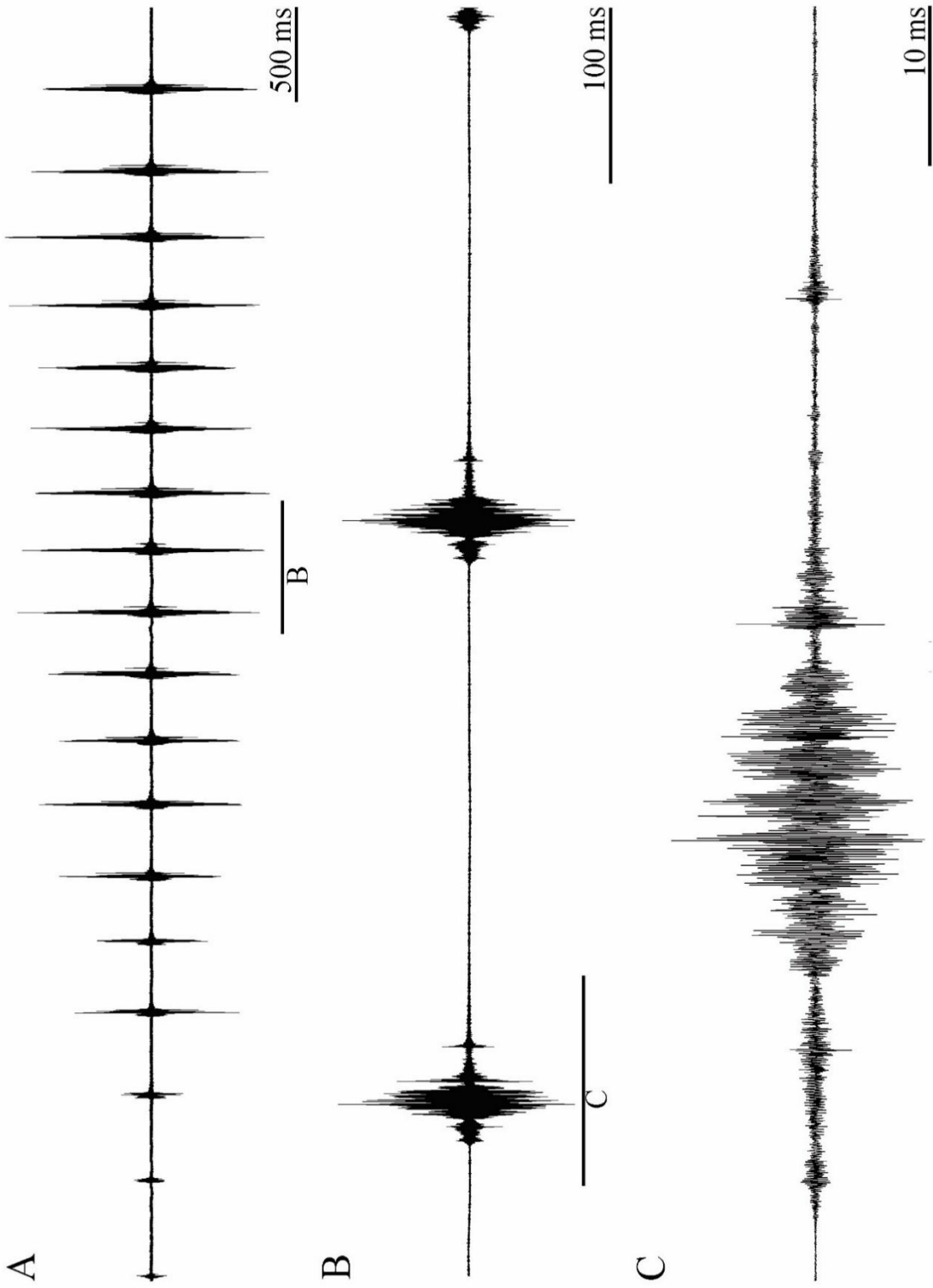
Bu türe ait örneklerden bir erkek bireye ait toplam 18 ses kaydı yapılmıştır. Kaydedilen sesler incelendiğinde, bireylerin çıkardığı seslerin süresi 5060-7845 ms arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.1.6). Ses birbirini tekrar eden sayıları 15-19 arasında değişen kelimelerden oluşmaktadır. Kaydedilen bu kelimelerin süresi 19-95 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.6). Bu kelimeler küçük atımlarla başlayıp, daha sonraki her atımda giderek büyüyerek maksimum seviyeye ulaşıncaya kadar devam eder. Maksimum seviyeye ulaşmasının 4 veya 7. kelimededen sonra olduğu saptanmıştır (Şekil 4.1.13). Kelime kendi içerisinde tekrarlanan iki farklı TBP yapısından oluşmaktadır (Şekil 4.1.13). Birinci TBP küçük bir atım yapmışken, ikinci TBP büyük bir atım yaparak içerisinde sayıları 2 ile 4 arasında değişen güçlü atımlardan meydana geldiği görülmektedir (Şekil 4.1.13). Birinci TBP'nin süresi 13-19 ms arasında, ikinci TBP'nin süresi ise 33-79 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.6).

Çizelge 4.1.6: *Eupholidoptera smyrnensis* türüne ait çağrı sesi özellikleri

Çağrı Sesi Özellikleri	Köseilyas N=1
	Çağrı Sesi (ort ± sd)
Cümle süresi	5060 - 7845 (6710± 1390) n=18
Cümledeki kelime sayısı	15 - 19 (17.75 ± 1.63) n=71
Kelime süresi	19 - 95 (72 ± 18) n=71
1.TBP süresi	13 - 19 (15.12 ± 1.36) n=71
2.TBP süresi	33 - 79 (63 ± 11) n=71

Süreler milisaniye (ms) olarak verilmiştir.

N: Birey sayısı, ort: Ortalama, sd: Standart sapma, n: Ölçüm sayısı



Şekil 4.1.13: *Eupholidoptera smyrnensis* türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C)

***Bucephaloptera bucephala* (Brunner von Wattenwyl, 1882)**

Bu türe ait örneklerden iki erkek bireye ait toplam 10 ses kaydı yapılmıştır. Sese ayrıntılı olarak bakıldığında, kendini tekrarlayan kelimelerden meydana gelmiştir, fakat bu kelimeler arasında süresel anlamda bir düzen olmadığı saptanmıştır. Sesin süresi 5250-16370 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.7). Kaydedilen ses içindeki kelime sayısı 3-7 arasında olup, her bir kelime kendi içinde sayıları 2-10 arasında değişen TBP'lerden oluşmuştur. Her TBP kendi içinde iki kısımdan oluşmuştur. Bu kısımlardan birincisi küçük bir atımdan meydana gelmişken, ikincisi güçlü bir atımdan meydana gelmiştir (Şekil 4.1.14). Birinci TBP dışında tüm TBP'lerde birinci kısım süresel ve yapısal olarak kısadır. Birinci TBP'de ise bu kısım daha uzundur. Birinci TBP süresi 23-85 ms, ikinci TBP 19-40 ms, üçüncü TBP süresi 19-32 ms, dördüncü TBP süresi 20-43 ms, beşinci TBP süresi 21-65 ms, altıncı TBP süresi 21-41 ms, yedinci TBP süresi 22-40 ms, sekizinci TBP süresi 23-46 ms, dokuzuncu TBP süresi 31-33 ms, onuncu TBP süresi 31-33 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.7).

***Roeseliana bispina* (Bolívar, 1899)**

Bu türe ait örneklerden bir erkek bireye ait toplam 9 ses kaydı yapılmıştır. Sese ayrıntılı olarak bakıldığında, ses küçük TBP ile başlayıp giderek büyüyen atımlar halini almış ve belli büyüklüğe ulaştıktan sonra aynı parametrede atımlarına devam ederek son bulmuştur (Şekil 4.1.15). Kelime süresi 809-5254 ms arasında değişmektedir. Kelime içinde baştan sona kadar tekrar eden bir seri atım bulunmaktadır. Bu atımların süresi 13-86 ms, atımların sayısı ise 38-164 arasında değişmektedir. Kelimenin son kısmında bulunan atım diğer atımlara göre yapısal ve süresel olarak daha uzundur (Çizelge 4.1.8)

***Sepiana sepium* (Yersin, 1854)**

Bu türe ait örneklerden bir erkek bireye ait toplam sekiz ses kaydı yapılmıştır. Kaydedilen sesler incelendiğinde, bireylerin çıkardığı seslerin süresinin 3080-6657 ms arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.1.9). Ses birbirini farklı aralıklarla tekrar eden kelimelerden oluşmuştur (Şekil 4.1.16). Bu kelimelerin süresi 274-2036 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.9). Kelime kendi içinde iki eş TBP'den oluşmuştur; buna diplo TBP denir. Diplo TBP'leri birbirinden ayıran tek fark, içindeki birinci kısmın süresel olarak daha kısa olmasıdır. Diplo TBP'lerin sayısı 3-13 arasında olup, süreleri ise 107-174 ms arasında değişmektedir (Çizelge 4.1.9). Diplo TBP'lerin

içindeki birinci kısmın süresinin 42-63 ms, ikinci kısmın süresinin ise 46-127 ms arasında değiştiği saptanmıştır.

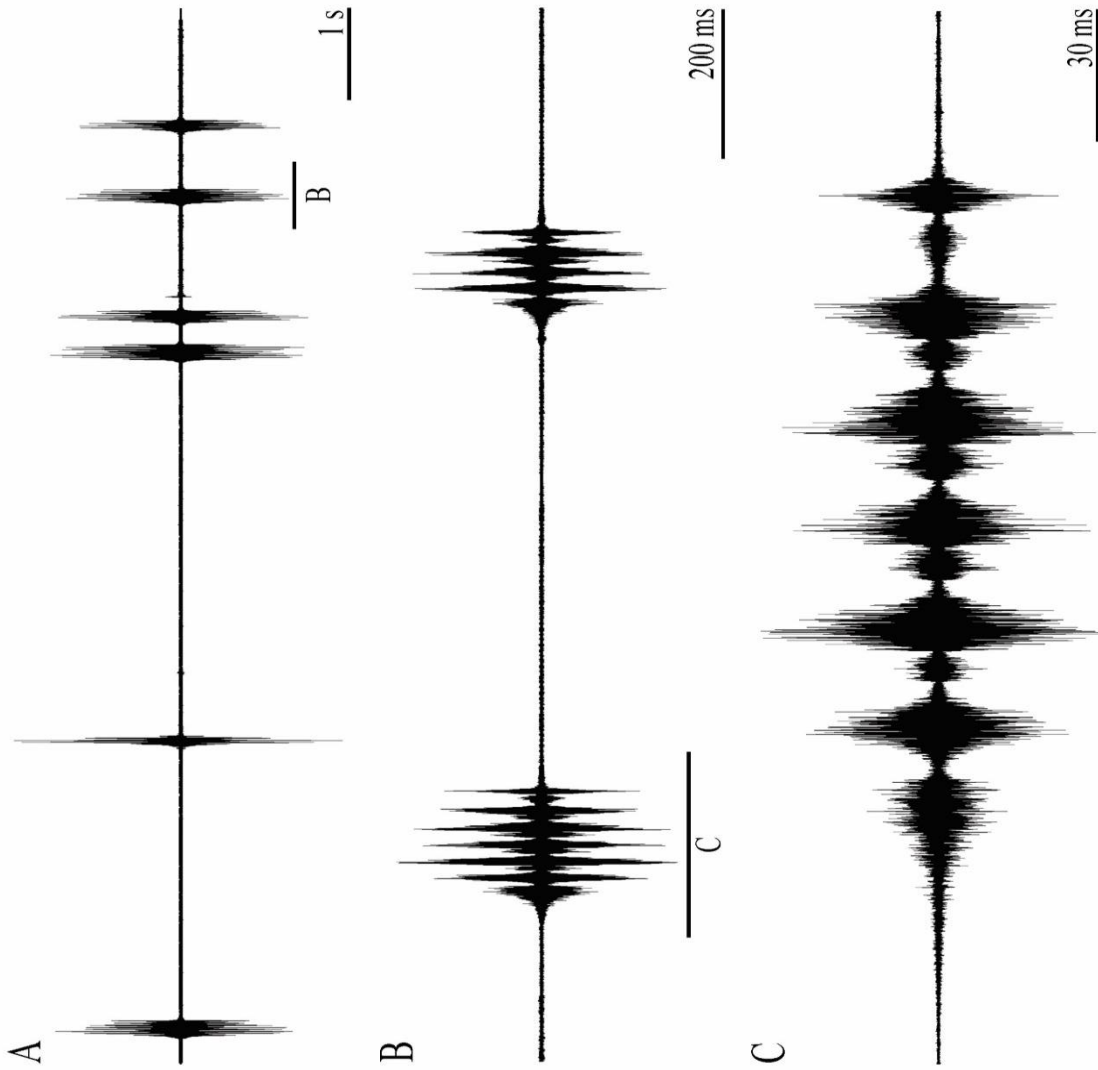
Çizelge 4.1.7: *Bucephaloptera bucephola* türüne ait çağrı sesi özellikleri

Çağrı Sesi Özellikleri	Hürriyet Mahallesi N=2
	Çağrı Sesi (ort ± sd)
Cümle süresi	5250 – 16370 (10600 ± 5560) n=10
Cümledeki kelime sayısı	3 – 7 (4.80 ± 1.46) n=24
Kelime süresi	88 - 302 (195 ± 50.76) n=24
Kelimedeki 1.TBP süresi	23 - 85 (66.65 ± 12.75) n=24
Kelimedeki 2.TBP süresi	19 - 40 (24.07 ± 5.45) n=24
Kelimedeki 3.TBP süresi	19 - 32 (22.46 ± 3.41) n=24
Kelimedeki 4.TBP süresi	20 - 43 (25 ± 5.58) n=24
Kelimedeki 5.TBP süresi	21 - 65 (35.18 ± 13.74) n=24
Kelimedeki 6.TBP süresi	21 - 41 (26.5 ± 6.67) n=24
Kelimedeki 7.TBP süresi	22 - 40 (30.4 ± 7.22) n=24
Kelimedeki 8.TBP süresi	23 - 46 (31 ± 10.61) n=24

Kelimedeki 9.TBP süresi	31 - 33 (32 ± 0.81) n=24
Kelimedeki 10.TBP süresi	31 - 33 (32 ± 0.81) n=24

Süreler milisaniye (ms) olarak verilmiştir.

N: Birey sayısı, ort: Ortalama, sd: Standart sapma, n: Ölçüm sayısı



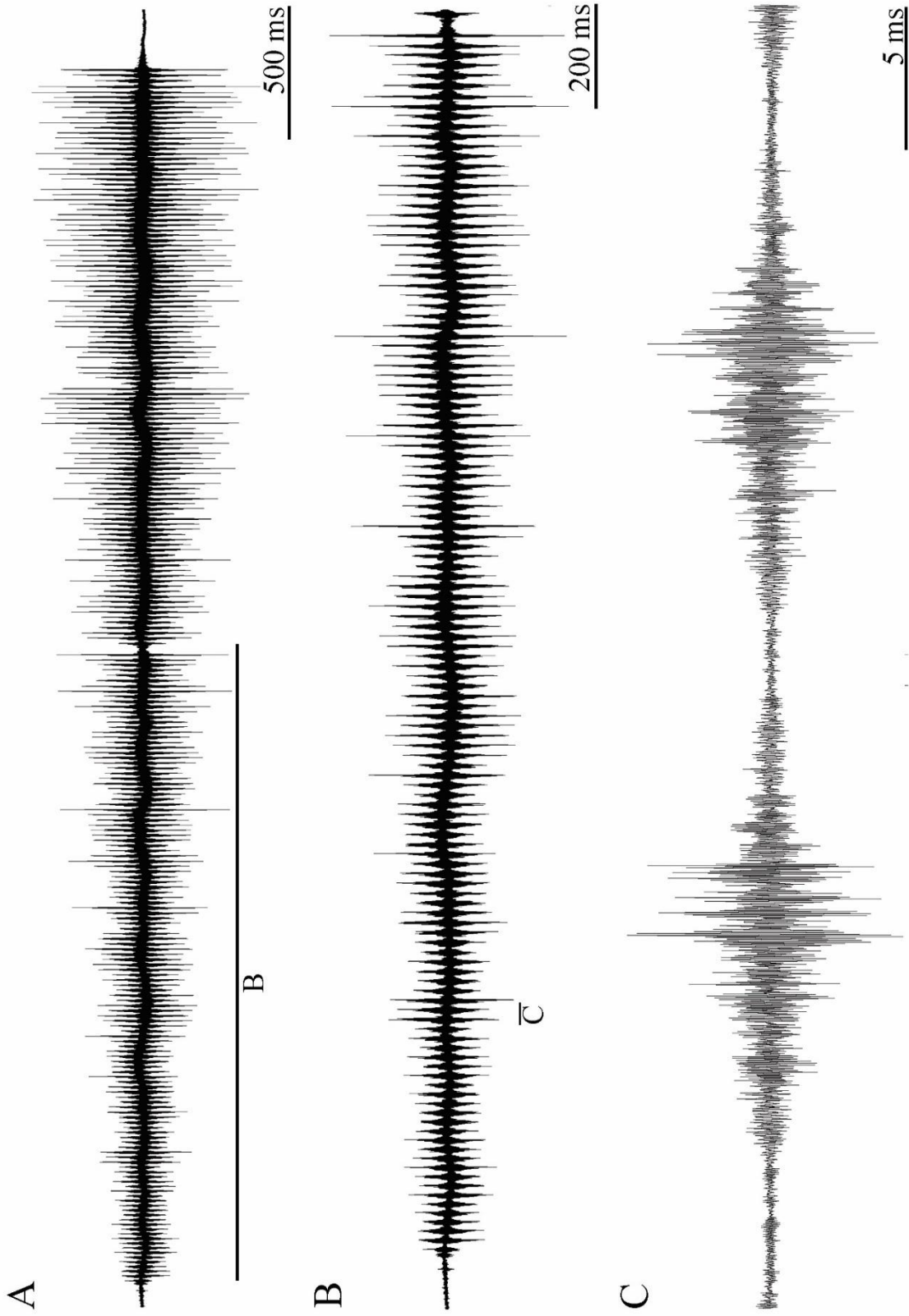
Şekil 4.1.14: *Bucephaloptera bucephala* türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C)

Çizelge 4.1.8: *Roeseliana bispina* türüne ait çağrı sesi özellikleri

Çağrı Sesi Özellikleri	Veliköy N=1
	Çağrı Sesi (ort ± sd)
Cümle süresi	809 - 5254 (3002 ± 222) n=9
Cümledeki kelime sayısı	1 (-- ± --) n=9
Kelime süresi	809 - 5254 (3002 ± 222) n=9
Kelimedeki atım sayısı	38 - 164 (88.66 ± 54.31) n=266
Kelimedeki atım süresi	13 - 86 (18.70 ± 6.02) n=266

Süreler milisaniye (ms) olarak verilmiştir.

N: Birey sayısı, ort: Ortalama, sd: Standart sapma, n: Ölçüm sayısı



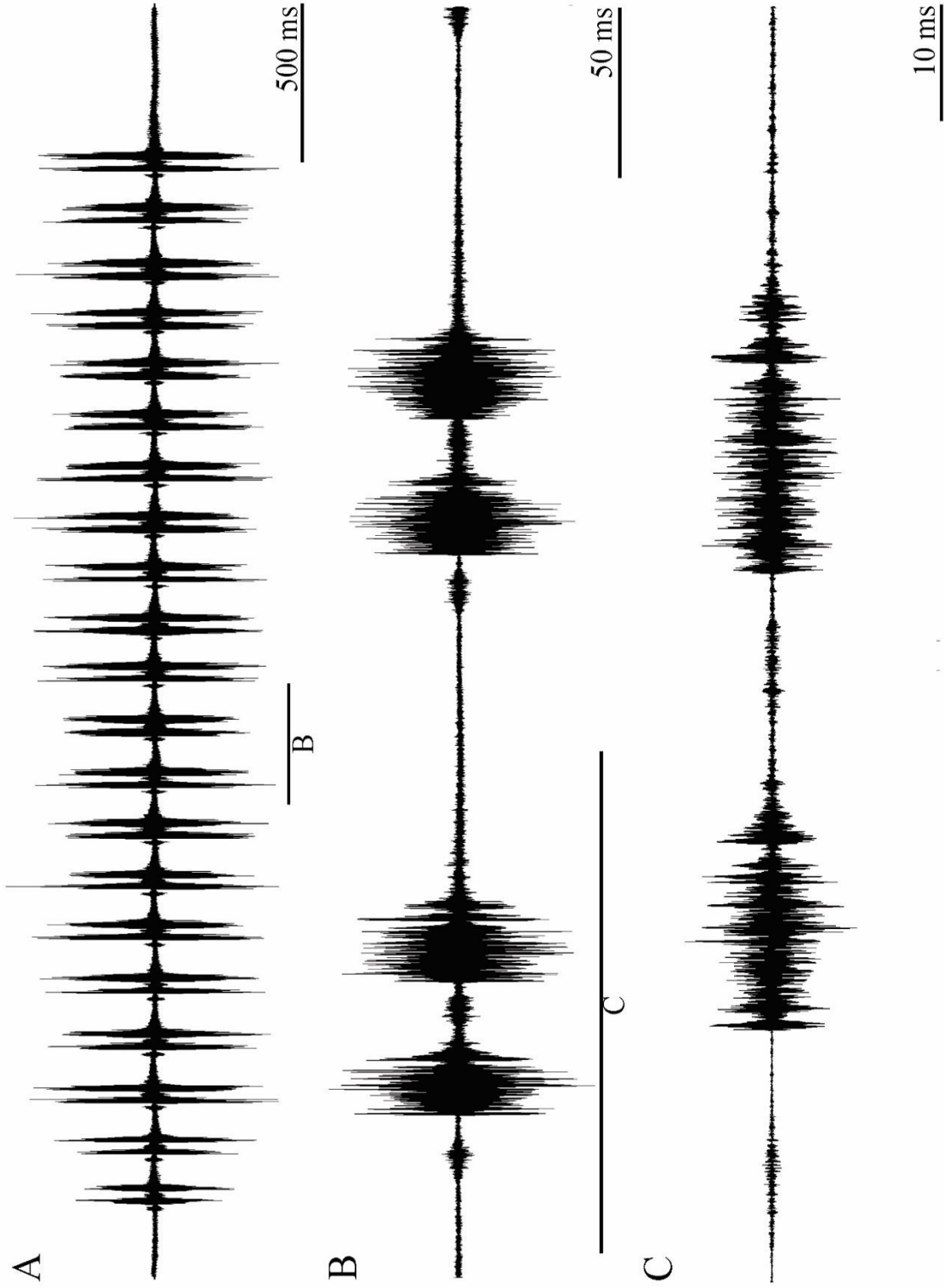
Şekil 4.1.15: *Roeseliana bispina* türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki kelime (B), sesteki kelimenin ayrıntılı gösterimi (C)

Çizelge 4.1.9: *Sepiana sepium* türüne ait çağrı sesi özellikleri

Çağrı Sesi Özellikleri	Veliköy N=1
	Çağrı Sesi (ort ± sd)
Cümle süresi	3080 - 6657 (5360 ± 1780) n=8
Cümledeki kelime sayısı	3 - 13 (6.50 ± 3.90) n=40
Kelime süresi	274 - 2036 (1.15 ± 0.87) n=40
TBP süresi	107 - 188 (153.37 ± 16.73) n=40
TBP'de 1.parçanın süresi	42 - 63 (55.42 ± 5.71) n=40
TBP'de 2.parçanın süresi	46 - 127 (98.30 ± 16.50) n=40

Süreler milisaniye (ms) olarak verilmiştir.

N: Birey sayısı, ort: Ortalama, sd: Standart sapma, n: Ölçüm sayısı



Şekil 4.1.16: *Sepiana sepium* türüne ait osilogram. Genel ses yapısı (A), sesteki diplo TBP (B), sesteki diplo TBP'lerin ayrıntılı gösterimi (C)

4.1.1 Tettigonninae Alt Familyası'na Ait Ses Teşhis Anahtarı

1. Cümle bir dizi hazırlık sesi ve ana sestem oluşur. Birinci TBP gürültülü ve 2-5 arasında tekrar eden ses elemanlarından oluşur (Şekil 4.1.1). İkinci TBP keskin atımlarla başlayan sessiz bir yapı ve 5-8 arasında tekrar eden ses elemanlarından oluşur (Şekil 4.1.2). Ana ses hazırlık sesine yapısal olarak benzer fakat süresel olarak daha uzundur. Ana sesteki birinci TBP gürültülü ve 17-58 arasında tekrar eden ses elemanlarından oluşur (Şekil 4.1.3). Ana sesteki ikinci TBP keskin atımlarla başlayan sessiz bir yapı ve 4-7 arasında tekrar eden ses elemanlarından oluşur (Şekil 4.1.4).

Platycleis affinis affinis

2. Cümle bir dizi hazırlık sesi ve ana sestem oluşur. Birinci TBP gürültülü ve 2-6 arasında tekrar eden ses elemanlarından oluşur (Şekil 4.1.5). İkinci TBP keskin atımlarla başlayan sessiz bir yapı ve 4-8 arasında tekrar eden ses elemanlarından oluşur (Şekil 4.1.6). Birey ana sese geçmeden hemen önce hazırlık sesi çıkarır. Ana ses hazırlık sesine yapısal olarak benzer, fakat süresel olarak daha uzundur. Ana sesteki birinci TBP gürültülü ve 3-79 arasında tekrar eden ses elemanlarından oluşur (Şekil 4.1.7). Ana sesteki ikinci TBP keskin atımlarla başlayan sessiz bir yapı ve 3-7 arasında tekrar eden ses elemanlarından oluşur (Şekil 4.1.8).

Platycleis escalerae escalerae

3. Cümle 4-23 arasında tekrar eden kelimelerden oluşur. Kelime iki TBP'den oluşur. Birinci TBP süresel olarak kısa ve güçlü olmayan bir atımdan oluşur. İkinci TBP süresel olarak daha uzun ve iki güçlü atımdan oluşur (Şekil 4.1.9).

Decticus verrucivorus verrucivorus

4. Cümle 1-2 arasında tekrar eden kelimelerden oluşur. Kelime iki TBP'den oluşur. Birinci TBP süresel olarak kısa ve güçlü olmayan bir atımdan oluşur. İkinci TBP süresel olarak daha uzun ve iç içe geçmiş iki güçlü atımdan oluşur (Şekil 4.1.10).

Decticus albifrons

5. Cümle baştan sona kadar devam eden aralıksız tekrar eden kelimelerden oluşur. Kelime iki TBP'den oluşur. Birinci TBP süresel olarak kısadır. İkinci TBP süresel olarak daha uzun ve gürültülü bir atımdan oluşur (Şekil 4.1.11, Şekil 4.1.12).

Pholidoptera brevipes

6. Cümle güçlü olmayan kelimeler ile başlar, 3-7'inci kelimedenden sonra maksimum şiddete ulaşır ve bu şiddette tekrar eden kelime ile son bulur. Kelime iki TBP'den oluşur. Birinci TBP süresel olarak kısa ve güçlü olmayan bir atımdan oluşur. İkinci TBP süresel olarak daha uzun ve güçlü bir atımdan oluşur (Şekil 4.1.13).

Eupholidoptera smyrnensis

7. Cümle düzensiz periyotlarda devam eden kelimelerden oluşur. Kelime 4-10 arasında değişen TBP'den oluşur. TBP'lerin birinci TBP'si diğer TBP'lerden süresel olarak daha uzundur. Her TBP iki kısımdan oluşur. Birinci kısım güçsüz, ikinci kısım güçlü bir atımdan oluşur (Şekil 4.1.14).

Bucephaloptera bucephala

8. Cümle baştan sona kadar devam eden küçük atımlarla başlayan ve giderek büyüyen atımlardan oluşur. Bu atımlar maksimum şiddete ulaştıktan sonra aynı parametrede devam ederek son bulur (Şekil 4.1.15).

Roeseliana bispina

9. Cümle düzenli olarak devam eden diplo TBP'lerden oluşur. Diplo TBP'lerin birinci kısmı süresel olarak ikinci kısma göre daha kısadır (Şekil 4.1.16).

Sepiana sepium

4.2. Morfolojik Veriler

Platycleis affinis affinis Fieber, 1853

(Şekil 4.2.1 a,b,c,d,e,f)

Platycleis affinis Fieber, 1853: 150; *Platycleis affinis* Fieber: Bolivar, 1899: 603; *Metrioptera affinis* (Fieber): Uvarov, 1930: 353; *Platycleis affinis* (Fieber): Zeuner, 1941: 32; *Platycleis (Platycleis) affinis* Fieber: Karabağ, 1958: 66; *Platycleis (Platycleis) affinis* Fieber: Çıplak, 2002: 204.

Pronotum dorsalde düzdür, medyan karina yalnızca metazonada belirgindir. Tegmina arka dizi geçer. Erkek anal tergiti arkada yuvarlak olarak oyulmuş; erkek serkusu ortanın az gerisinde kuvvetli yapıda bir diş taşır, devamında ana yapı dar ve son kısımda küt yapıdadır. Anal tergiti sonda yarım daire şeklinde bir oyuya sahiptir. Titillatörler yapısal olarak oldukça zayıftır; apikal kollar seyrek dikenlere sahiptir ve oldukça düz yapıdadır, ancak son kısımda dışı doğru dar bir açı ile dönmüştür; bazal kollar dikensiz ve uzundur.

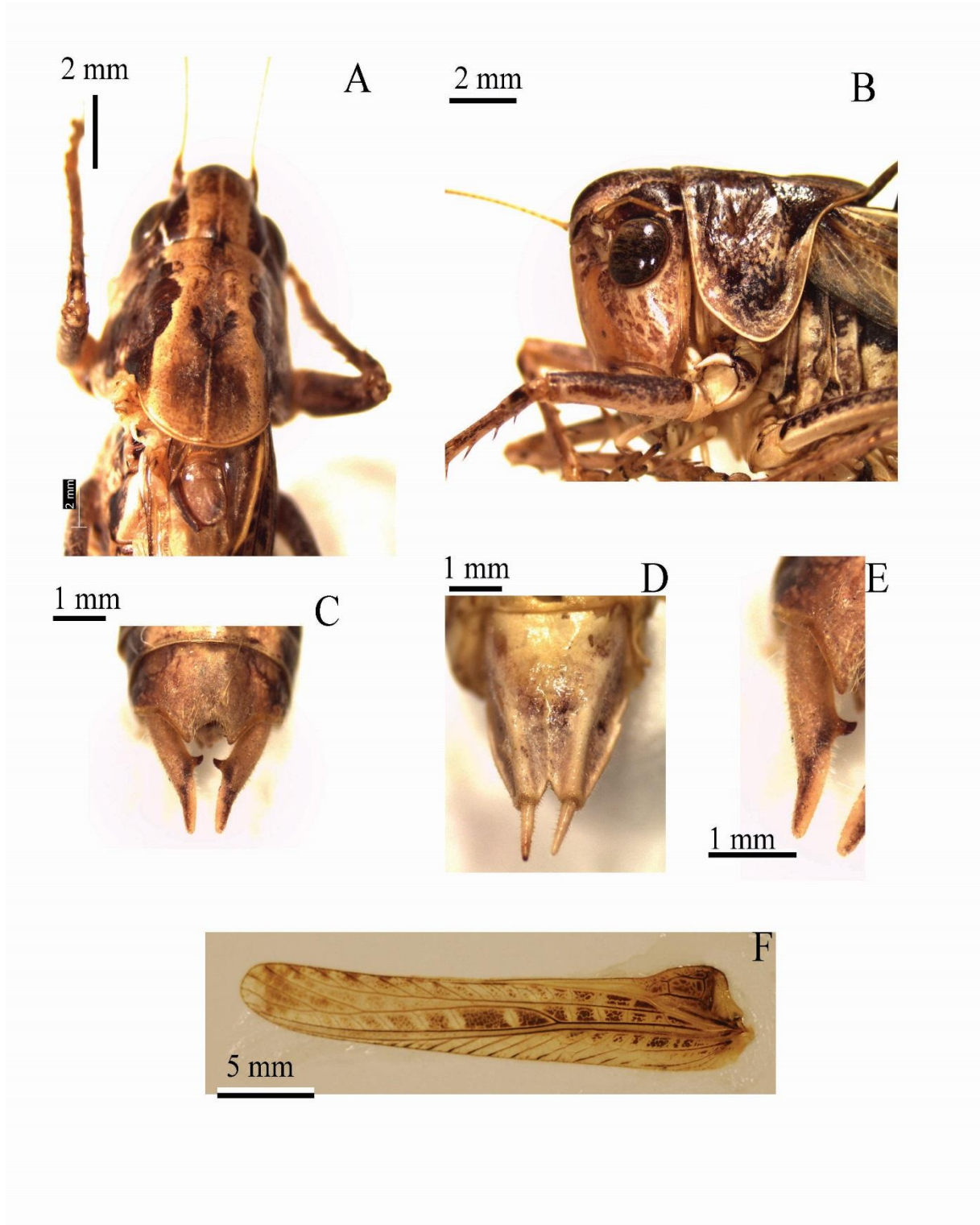
Renklenme oldukça sabittir ve ağırlıklı olarak kahverengi tonlarındadır. Pronotum genel vücut rengine uymaktadır, paranotal loblar düzensiz koyulaşmalar göstermektedir, ancak kenarlar açık renklidir. Tegmina genel olarak kirli sarı renkte, kostal ve medyal alanda yer alan lekeler siyah renktedir; arka femurun iç yüzeyinde boyuna bir benek bulunur, dış yüzeyi ortada belirsiz olarak koyulaşmış veya nadiren şerit şeklini almıştır.

Tip örnek yeri: Avrupa, Güney Avrupa (kesin bilgi mevcut değil)

Yayıışı: Avrupa ve Asya'nın Akdeniz Bölgesi ve yakın bölgeleri

Türkiye Kayıtları: Karabağ 1958, Karabağ ve ark. 1971, Çıplak ve ark. 2002, Ünal 2006, Ünal 2012

İncelenen Örnekler: Çizelge 3.3.1



Şekil 4.2.1: *Platycleis affinis affinis*'e ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergit, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina

***Platycleis escalerae escalerae* Bolívar, 1899**

(Şekil 4.2.2 a,b,c,d,e,f)

Platycleis escalerae Bolivar, 1899: 603; *Metrioptera escalerae escalerae* (Bolivar): Uvarov, 1934: 66; *Platycleis escalerae escalerae* (Bolivar): Zeuner, 1941: 31; *Platycleis escalerae escalerae* Bolivar: Ramme, 1951: 372; *Platycleis (s.str) escalerae* Bolivar: Karabağ, 1958: 64; *Platycleis (Platycleis) escalerae escalerae* Bolivar: Salman, 1978: 31; *Platycleis escalerae escalerae* (Bolivar): Çıplak, 2002: 207

Pronotum dorsalde düzdür, medyan karina yalnızca metazonada belirgindir. Tegmina arka dizi geçer. Erkek anal tergiti arkada yuvarlak olarak oyulmuş; erkek serkusu ortanın az gerisinde kuvvetli yapıda bir diş taşır, devamında ana yapı dar ve son kısımda küt yapılıştır. Anal tergite sonda yarım daire şeklinde bir oyuğa sahiptir ve etrafında tüyler bulunur. Titillatörler yapısal olarak oldukça zayıftır; apikal kollar seyrek dikenlere sahiptir ve oldukça düz yapılıştır, ancak son kısımda dışa doğru dar bir açı ile dönmüştür; bazal kollar dikensiz ve uzundur.

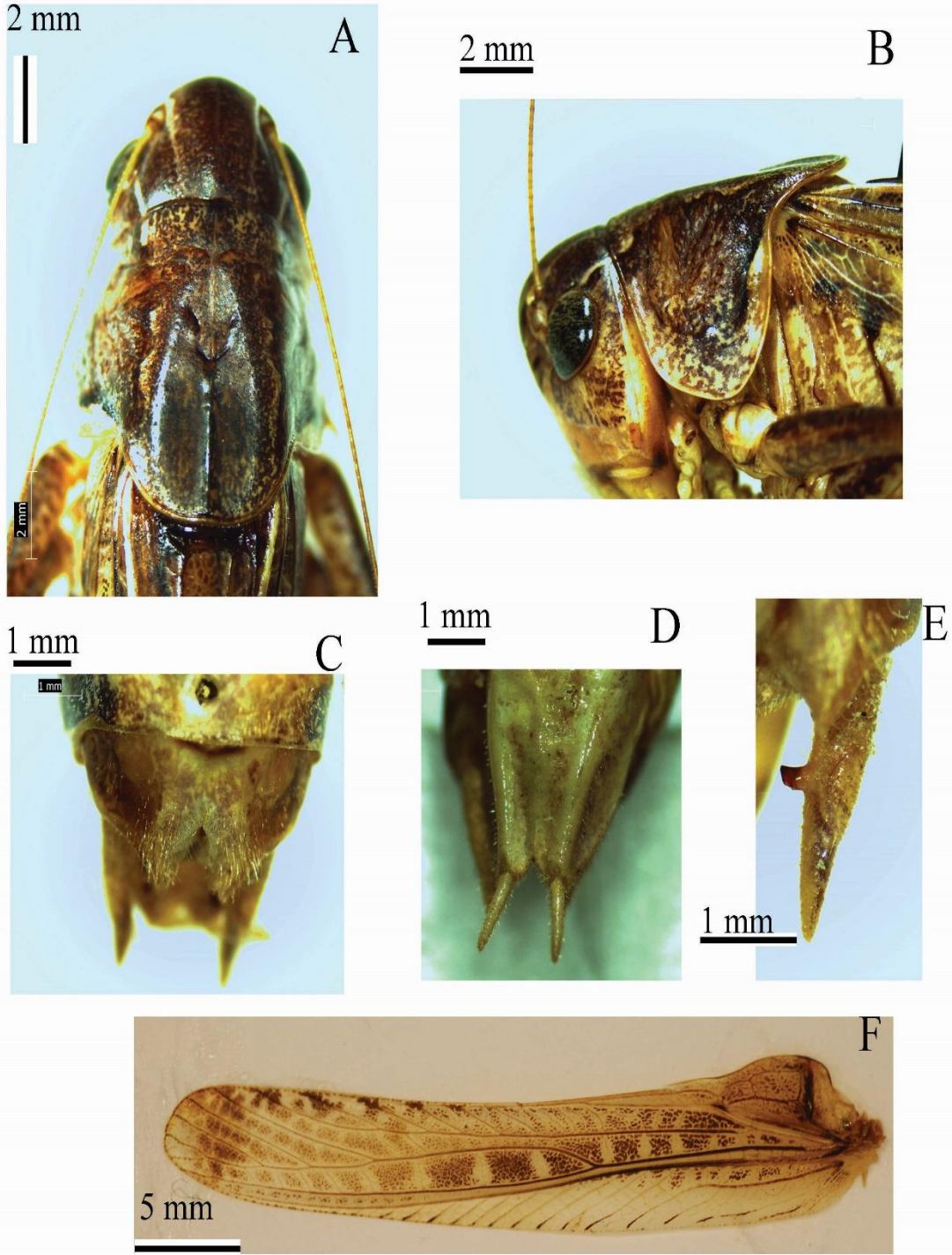
Renklenme oldukça sabittir ve ağırlıklı olarak kahverengi ve sarı tonlarındadır. Pronotum genel vücut rengine göre daha koyu renktedir. Paranotal loblar düzensiz koyulaşmalar göstermektedir, ancak kenarlar açık renklidir. Tegmina genel olarak kirli sarı renginde, kostal ve medyal alanda yer alan lekeler siyah renktedir; arka femurun iç yüzeyinde boyuna bir benek bulunur, dış yüzeyi ortada belirsiz olarak koyulaşmış veya nadiren şerit şeklini almıştır.

Tip örnek yeri: Lektotip, (Paris, 1994): Türkiye, Maraş, Yenicekale

Yayıışı: Güney-doğu Avrupa, Anadolu, Kafkasya ve Yakın Doğu

Türkiye Kayıtları: Karabağ 1958, Demirsoy 1975, Karabağ ve ark. 1971, Salman 1978, Karabağ ve ark. 1981, Çıplak ve ark. 2002

İncelenen Örnekler: Çizelge 3.3.1



Şekil 4.2.2: *Platycleis escalerai escalerai*'e ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergite, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina

***Decticus verrucivorus verrucivorus* (Linnaeus, 1758)**

(Şekil 4.2.3 a,b,c,d,e,f)

Gryllus tettigonia Linnaeus, 1758: 429; *Decticus verrucivorus* (L.) : Ramme, 1951: 380; *Decticus verrucivorus* (L.): Karabağ, 1958: 76; *Decticus verrucivorus* (L.): Harz, 1969: 213; *Decticus verrucivorus* (L.): Salman, 1978: 27; *Decticus verrucivorus* (L.): Ünal, 2006: 160.

Pronotum dorsalde düzdür, medyan karina yalnızca metazonada belirgindir. Tegmina arka dizi geçer. Erkek anal tergiti arkada yuvarlak olarak oyulmuş; erkek serkusu ortanın az gerisinde kuvvetli yapıda bir diş taşır, devamında ana yapı dar ve son kısımda küt yapılışlıdır. Anal tergite sonda yarım daire şeklinde bir oyuğa sahiptir. Titillatörler yapısal olarak oldukça zayıftır; apikal kollar seyrek dikenlere sahiptir ve oldukça düz yapılıştadır, ancak son kısımda dışa doğru dar bir açı ile dönmüştür; bazal kollar dikensiz ve uzundur. Dişide subgenital plaka arkada yuvarlak şekilde oyuğa sahiptir, oyuğu geniş ve derin bir kanal takip eder, bu yapının yanlarında belirgin bir karina bulunmaktadır. Ovipozitör hem dorsal hem de ventral valfleri bakımından oldukça düz yapılıştadır, sadece ventral valflerde belli belirsiz bir yukarı doğru bükülme mevcuttur.

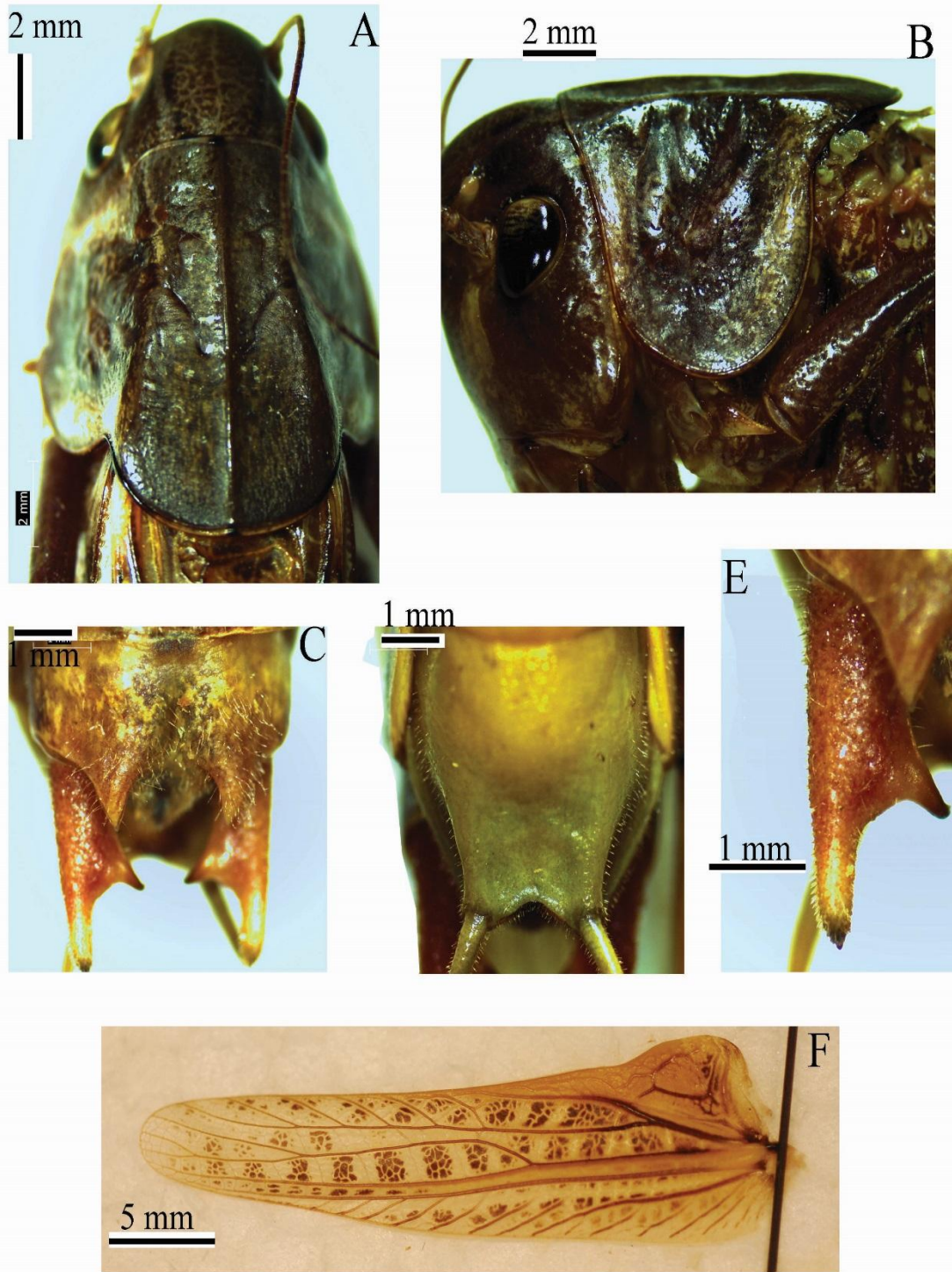
Renklenme oldukça sabittir ve ağırlıklı olarak kahverengi tonlarındadır. Pronotum genel vücut rengine uymaktadır, paranotal loblar düzensiz koyulaşmalar göstermektedir, ancak kenarlar açık renklidir. Tegmina genel olarak kirli sarı renkte, kostal ve medyal alanda yer alan lekeler siyah renktedir; arka femurun iç yüzeyinde boyuna bir benek bulunur, dış yüzeyi ortada belirsiz olarak koyulaşmış veya nadiren şerit şeklini almıştır. Ovipozitörün rengi genel renkle benzerlikler taşımaktadır; çoğunlukla kaideye açık renkli kısım hariç kahverengi tonları mevcuttur.

Tip örnek yeri: Avrupa, Kuzey Avrupa, İsveç

Yayıışı: Güney Avrupa, Anadolu, Kafkasya, Türkmenistan

Türkiye Kayıtları: Karabağ 1958, Demirsoy 1975, Salman 1978, Ünal 2006

İncelenen Örnekler: Çizelge 3.3.1



Şekil 4.2.3: *Decticus verrucivorus verrucivorus*'a ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergit, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina

***Decticus albifrons* (Fabricius, 1775)**

(Şekil 4.2.4 a,b,c,d,e,f)

Locusta albifrons Fabricius, 1775: 286; *Decticus albifrons* (Fabricius); *Decticus albifrons* (Fabricius): Ramme, 1951: 380; *Decticus albifrons* (Fabricius): Karabağ, 1958: 76; *Decticus albifrons* (Fabricius): Harz, 1969: 216; *Decticus albifrons* (Fabricius): *Decticus albifrons* (Fabricius): Ünal, 2006: 160.

Pronotum dorsalde düzdür, medyan karina yalnızca metazonada belirgindir. Tegmina arka dizi geçer. Erkek anal tergiti öne doğru çıkıntı yapmış; erkek serkusu ortanın az gerisinde kuvvetli yapıda dikensiz bir diş taşır. Anal tergite sonda yarım daire şeklinde bir oyuya sahiptir. Titillatörler yapısal olarak oldukça zayıftır; apikal kollar seyrek dikenlere sahiptir ve oldukça düz yapıdadır, ancak son kısımda dışa doğru dar bir açı ile dönmüştür; bazal kollar dikensiz ve uzundur.

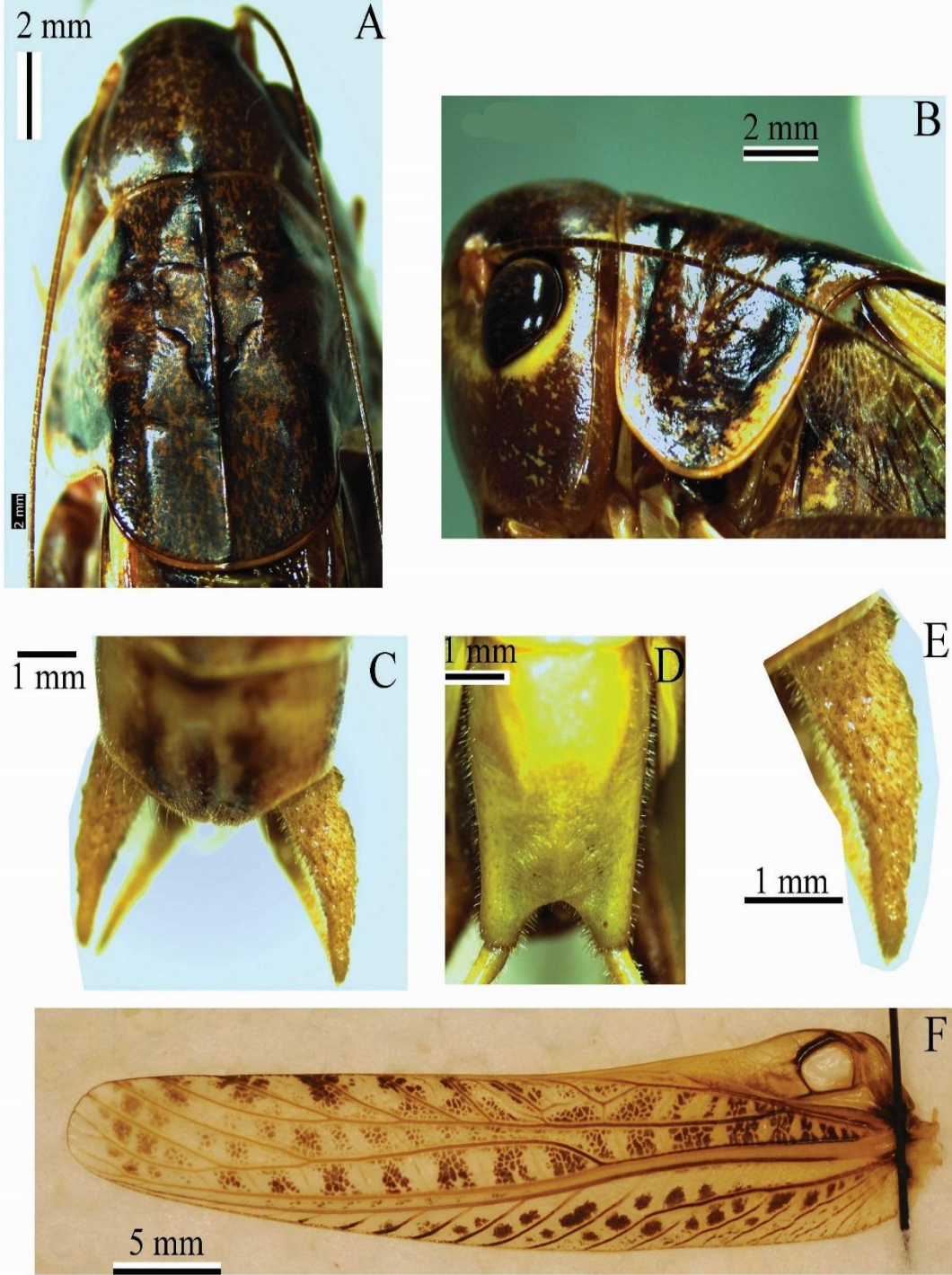
Renklenme oldukça sabittir ve ağırlıklı olarak kahverengi tonlarındadır. Pronotum genel vücut rengine uymaktadır, paranotal loblar düzensiz koyulaşmalar göstermektedir, ancak kenarlar açık renklidir. Tegmina genel olarak kirli sarı renkte, kostal ve medyal alanda yer alan lekeler siyah renktedir; arka femurun iç yüzeyinde boyuna bir benek bulunur, dış yüzeyi ortada belirsiz olarak koyulaşmış veya nadiren şerit şeklini almıştır.

Tip örnek yeri: Avrupa, Güney Avrupa

Yayılışı: Güney Avrupa, Balkanlar, Anadolu, Kafkasya, Kuzey Afrika, İran, Irak, Suriye, Filistin

Türkiye Kayıtları: Karabağ 1958, Demirsoy 1975, Salman 1978, Ünal 2006

İncelenen Örnekler: Çizelge 3.3.1



Şekil 4.2.4: *Decticus albifrons*'a ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergit, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina

***Pholidoptera brevipes* Ramme, 1939**

(Şekil 4.2.5 a,b,c,d,e,f)

Pholidoptera brevipes Ramme, 1939:106,107; *Pholidoptera brevipes* Ramme: Ramme, 1951: 216; *Pholidoptera brevipes* Ramme: Karabağ, 1958: 62; *Pholidoptera brevipes* Ramme: Harz, 1969: 346.

Pronotum dorsalde düzdür, medyan karina yalnızca metazonada belirgindir. Tegmina arka dizi geçmez. Erkek anal tergiti öne doğru çıkıntı yapmıştır, erkek serkusu ortanın az gerisinde dikensiz bir diş taşır. Anal tergite sonda yarım daire şeklinde bir oyuğa sahiptir. Titillatörler yapısal olarak oldukça zayıftır; apikal kollar seyrek dikenlere sahiptir ve oldukça düz yapıdadır, ancak son kısımda dışa doğru dar bir açı ile dönmüştür; bazal kollar dikensiz ve uzundur. Dışide subgenital plaka arkada yuvarlak şekilde oyuğa sahiptir, oyuğu geniş ve derin bir kanal takip eder, bu yapının yanlarında belirgin bir karina bulunmaktadır. Ovipozitör hem dorsal hem de ventral valfleri bakımından oldukça düz yapıdadır, sadece ventral valflerde belli belirsiz bir yukarı doğru bükülme mevcuttur.

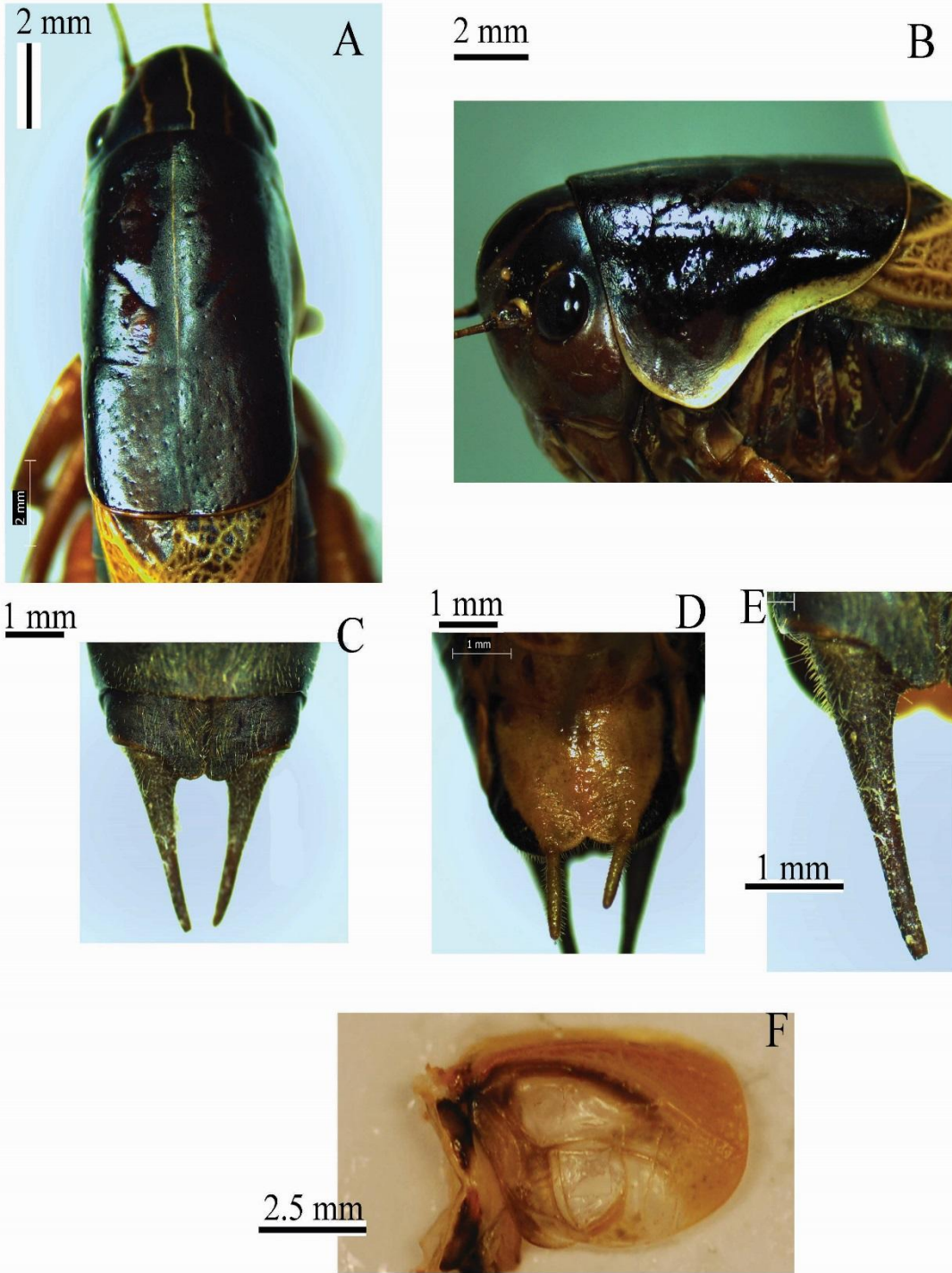
Renklenme oldukça sabittir ve ağırlıklı olarak siyah tonlarındadır. Pronotum genel vücut rengine uymaktadır, paranotal loblar düzensiz koyulaşmalar göstermektedir, ancak kenarlar açık renklidir. Tegmina genel olarak kirli sarı renkte, kostal ve medyal alanda yer alan lekeler siyah renktedir; arka femurun iç yüzeyinde boyuna bir benek bulunur, dış yüzeyi ortada belirsiz olarak koyulaşmış veya nadiren şerit şeklini almıştır. Ovipozitörün rengi genel renkle benzerlikler taşımaktadır; çoğunlukla kaidedeki açık renkli kısım hariç kahverengi tonları mevcuttur.

Tip örnek yeri: Avrupa, Güney-doğu Avrupa, Bulgaristan, Orisare (Baraklı), Burgaz'ın 30 km kuzeyi

Yayılışı: Bulgaristan, Türkiye

Türkiye Kayıtları: Karabağ 1958

İncelenen Örnekler: Çizelge 3.3.1



Şekil 4.2.5: *Pholidoptera brevipennis*'e ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergit, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina

***Eupholidoptera smyrnensis* (Brunner von Wattenwyl, 1882)**

(Şekil 4.2.6 a,b,c,d,e,f,g)

Thamnotrizon smyrnensis Brunner von Wattenwyl, 1882: 336.; *Olynthoscelis smyrnensis* (Brunner von Wattenwyl, 1882); Bolivar, 1899: 601.; *Pholidoptera smyrnensis* (Brunner von Wattenwyl, 1882); Ebner, 1919: 157.; *Eupholidoptera smyrnensis* (Brunner von Wattenwyl, 1882); Ramme, 1951: 198, 200, 204.

Pronotum dorsalde düzdür, medyan karina yalnızca metazonada belirgindir. Tegmina arka dizi geçmez. Erkek anal tergiti arkada yuvarlak olarak oyulmuştur, erkek serkusu dişsizdir. Devamında ana yapı dar ve son kısımda küt yapılaşmıştır. Anal tergit sonda yarım daire şeklinde bir oyuğa sahiptir. Titillatörler yapısal olarak oldukça zayıftır; apikal kollar seyrek dikenlere sahiptir ve oldukça düz yapılaşmıştır, ancak son kısımda dışa doğru dar bir açı ile dönmüştür; bazal kollar dikensiz ve uzundur.

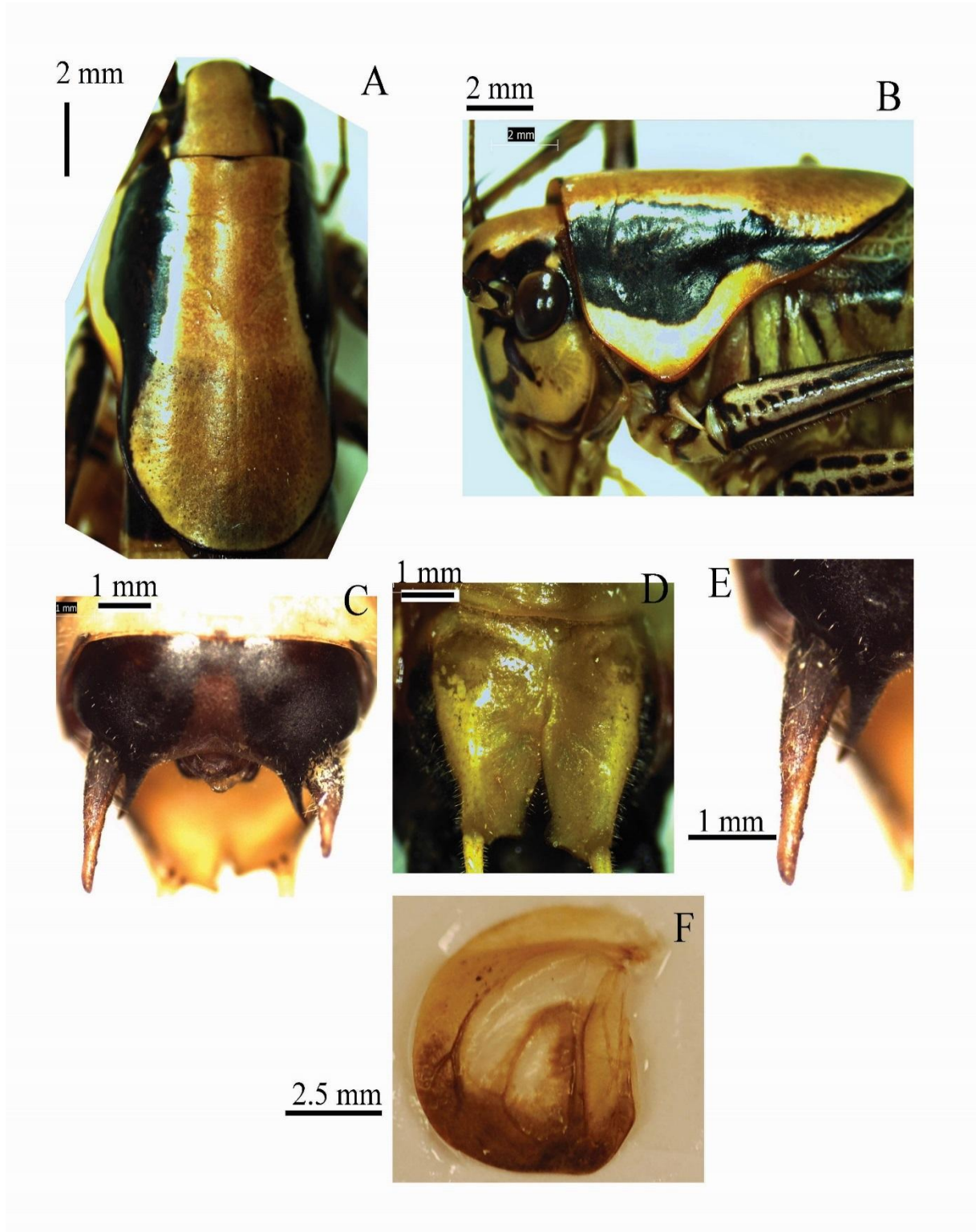
Renklenme oldukça sabittir ve ağırlıklı olarak sarı, kahverengi ve siyah tonlarındadır. Pronotum genel vücut rengine uymaktadır, paranotal loblar düzensiz koyulaşmalar göstermektedir, ancak kenarlar açık renklidir. Tegmina genel olarak kirli sarı renkte, kostal ve medyal alanda yer alan lekeler koyu sarı renktedir; arka femurun iç yüzeyinde boyuna bir benek bulunur, dış yüzeyi ortada belirsiz olarak koyulaşmış veya nadiren şerit şeklini almıştır.

Tip örnek yeri: Türkiye, İzmir

Yayıışı: Anadolu, Güney Bulgaristan, Kuzey-batı Yunanistan, Ege adaları

Türkiye Kayıtları: Salman 1978, Ünal 2006, Çıplak ve ark. 2009

İncelenen Örnekler: Çizelge 3.3.1



Şekil 4.2.6: *Eupholidoptera smyrnensis* 'e ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergite, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina

***Bucephaloptera bucephala* (Brunner von Wattenwyl, 1882)**

(Şekil 4.2.7 a,b,c,d,e,f)

Thamnotrizon bucephalus Brunner von Wattenwyl. 1882:338; *Pholidoptera bucephalus* (Brunner von Wattenwyl. 1882) Kirby, W.F. 1906: 2:199; *Bucephaloptera bucephala* (Brunner von Wattenwyl. 1882) Ebner, 1923: 256; *Bucephaloptera bucephala* (Brunner von Wattenwyl. 1882) Ünal, 2006: 191.

Pronotum dorsalde düzdür, medyan karina yalnızca metazonada belirgindir. Tegmina arka dizi geçmez. Erkek anal tergiti arkada yuvarlak olarak oyulmuştur, erkek serkusu dişsizdir. Devamında ana yapı dar ve son kısımda küt yapıliştadır. Anal tergit sonda yarım daire şeklinde bir oyuğa sahiptir. Titillatörler yapısal olarak oldukça zayıftır; apikal kollar seyrek dikenlere sahiptir ve oldukça düz yapıliştadır, ancak son kısımda dışa doğru dar bir açi ile dönmüştür; bazal kollar dikensiz ve uzundur.

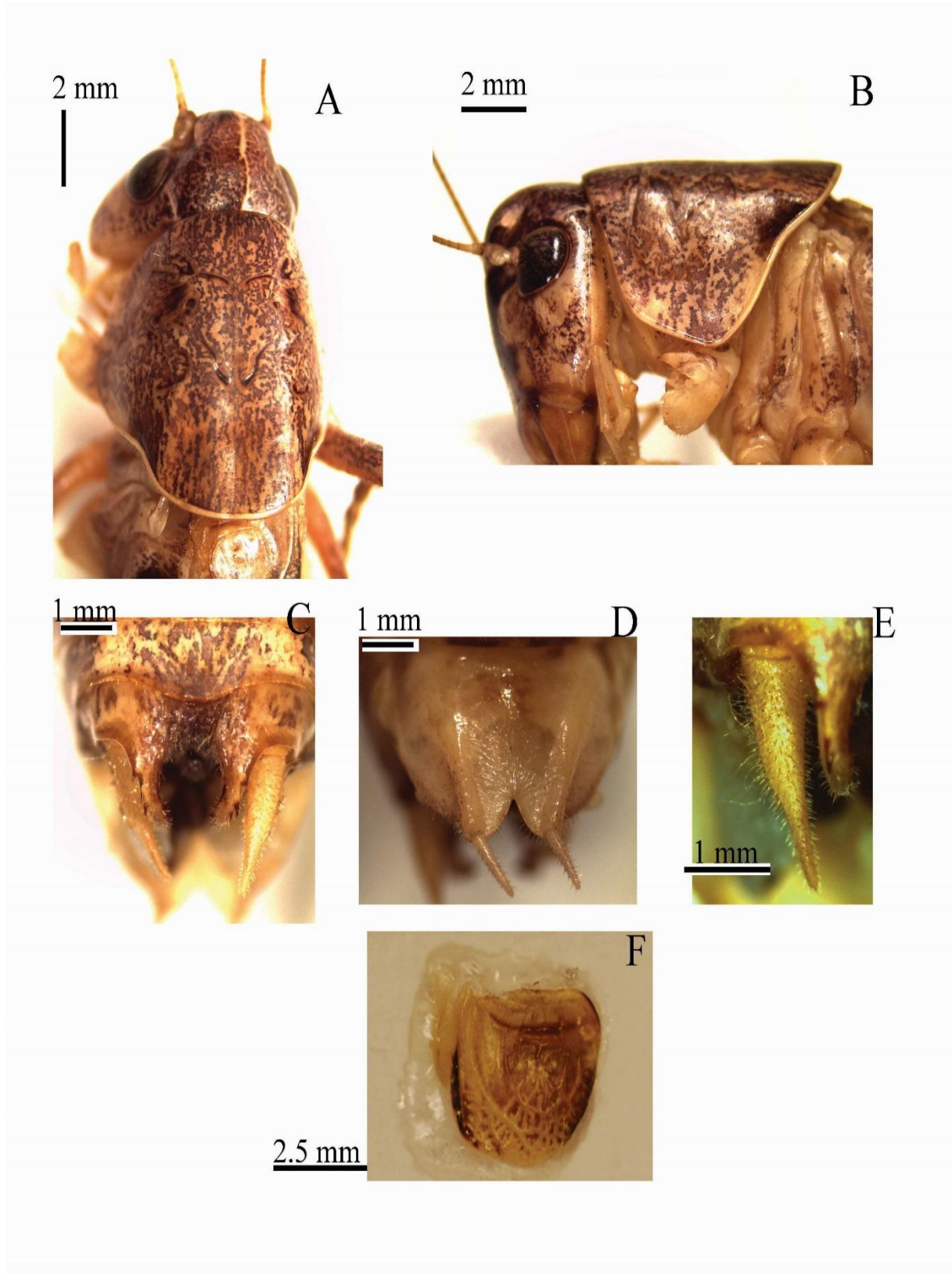
Renklenme oldukça sabittir ve ağırlıklı olarak sarı ve kahverengi tonlarındadır. Pronotum genel vücut rengine uymaktadır, paranotal loblar düzensiz koyulaşmalar göstermektedir, ancak kenarlar açık renklidir. Tegmina genel olarak kirli sarı renkte, kostal ve medyal alanda yer alan lekeler siyah renktedir; arka femurun iç yüzeyinde boyuna bir benek bulunur, dış yüzeyi ortada belirsiz olarak koyulaşmış veya nadiren şerit şeklini almıştır.

Tip örnek yeri: Türkiye, İzmir, Efes

Yayıliş: Anadolu, Balkanlar, Afrika

Türkiye Kayıtları: Ünal 2006

İncelenen Örnekler: Çizelge 3.3.1



Şekil 4.2.7: *Bucephaloptera bucephala*'ya ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergit, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina

***Roeseliana bispina* (Bolívar, 1899)**

(Şekil 4.2.8 a,b,c,d,e,f,g)

Platyclus roeseli Hagenbach var *bispina* Bolivar, 1899: 602; *Metrioptera bispina* (Bolivar): Ramme, 1939: 117; *Roeseliana bispina* (Bolivar): Ramme, 1951: 379; *Metrioptera (Roeseliana) bispina* (Bolivar): Karabağ, 1958: 72; *Metrioptera (Roeseliana) bispina* (Bolivar): Harz, 1969: 316; *Metrioptera (Roeseliana) bispina* (Uvarov): Salman, 1978: 34; *Roeselian) bispina* (Bolivar): Massa ve Fontana 2011;16.

Pronotum dorsalde düzdür, medyan karina baş ve metazonada belirgindir. Tegmina arka dizi geçmez. Erkek anal tergiti arkada yuvarlak olarak oyulmuş; erkek serkusu ortanın az gerisinde kuvvetli yapıda bir diş taşır, devamında ana yapı dar ve son kısımda küt yapıliştadır. Anal tergiti sonda yarım daire şeklinde bir oyuğa sahiptir. Titillatörler yapısal olarak oldukça zayıftır; apikal kollar seyrek dikenlere sahiptir ve oldukça düz yapıliştadır, ancak son kısımda dışa doğru dar bir açi ile dönmüştür; bazal kollar dikensiz ve uzundur. Dışide subgenital plaka arkada yuvarlak şekilde oyuğa sahiptir, oyuğu geniş ve derin bir kanal takip eder, bu yapının yanlarında belirgin bir karina bulunmaktadır. Ovipozitör hem dorsal hem de ventral valfleri bakımından oldukça düz yapıliştadır, sadece ventral valflerde belli belirsiz bir yukarı doğru bükülme mevcuttur.

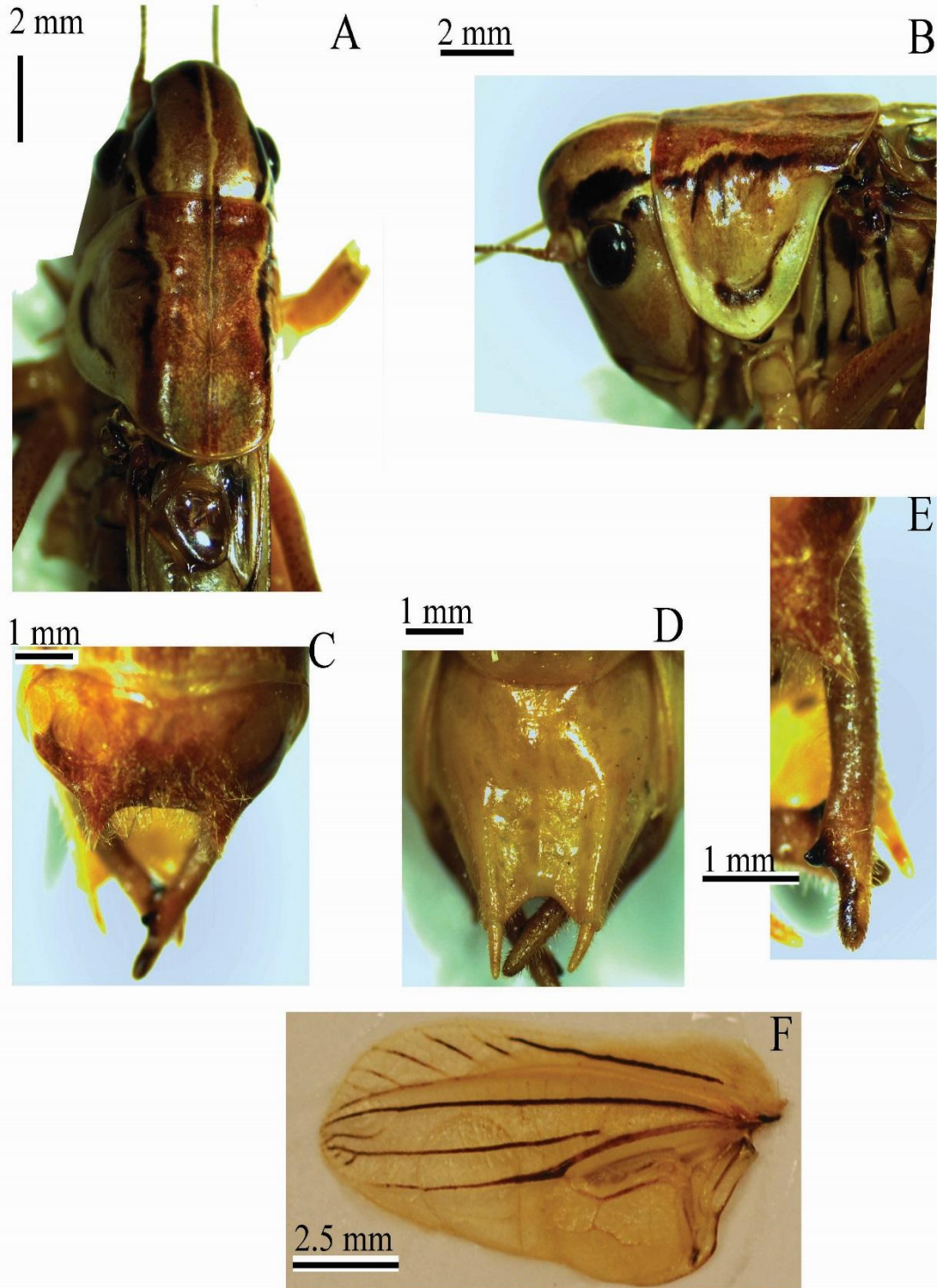
Renklenme oldukça sabittir ve ağırlıklı olarak sarı ve kahverengi tonlarındadır. Pronotum genel vücut rengine uymaktadır, paranotal loblar düzensiz koyulaşmalar göstermektedir, ancak kenarlar açık renklidir. Tegmina genel olarak kirli sarı renkte, kostal ve medyal alanda yer alan şeritler siyah renktedir; arka femurun iç yüzeyinde boyuna bir benek bulunur, dış yüzeyi ortada belirsiz olarak koyulaşmış veya nadiren şerit şeklini almıştır. Ovipozitörün rengi genel renkle benzerlikler taşımaktadır; çoğunlukla kaidedeki açık renkli kısım hariç kahverengi tonları mevcuttur.

Tip örnek yeri: Türkiye, Maraş

Yayıliş: Türkiye, Balkanlar

Türkiye Kayıtları: Salman 1978, Karabağ ve ark. 1971, Ünal 2006

İncelenen Örnekler: Çizelge 3.3.1



Şekil 4.2.8: *Roeseliana bispina*'ya ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergit, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina

***Sepiana sepium* (Yersin, 1854)**

(Şekil 4.2.9 a,b,c,d,e,f,g)

Decticus sepium Yersin, 1854: 68. *Platycleis speium* (Yersin): Brunner von Wattenwyl, 1882: 354; *Metrioptera (Sepiana) sepium* (Yersin): Ramme, 1951: 143, 145; *Sepiana sepium* (Yersin): Karabağ, 1958: 71; *Sepiana sepium* (Yersin): Harz, 1969: 322; *Sepiana sepium* (Yersin): Massa ve Fontana, 2011: 17.

Pronotum dorsalde düzdür, medyan karina yalnızca metazonada belirgindir. Tegmina arka dizi geçmez. Erkek anal tergiti öne doğru çıkıntı yapmış; erkek serkusu ortanın az gerisinde kuvvetli yapıda bir diş taşır, devamında ana yapı dar ve son kısımda küt yapılıştadır. Anal tergiti sonda yarım daire şeklinde bir oyuya sahiptir. Titillatörler yapısal olarak oldukça zayıftır; apikal kollar seyrek dikenlere sahiptir ve oldukça düz yapılıştadır, ancak son kısımda dışa doğru dar bir açı ile dönmüştür; bazal kollar dikensiz ve uzundur.

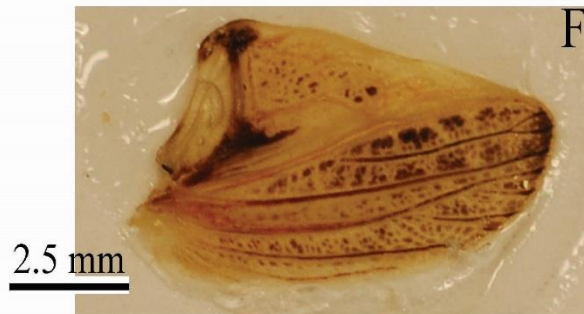
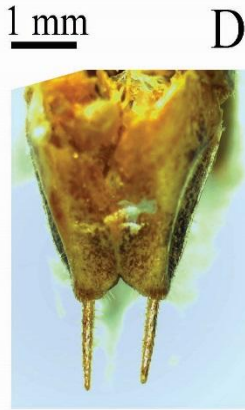
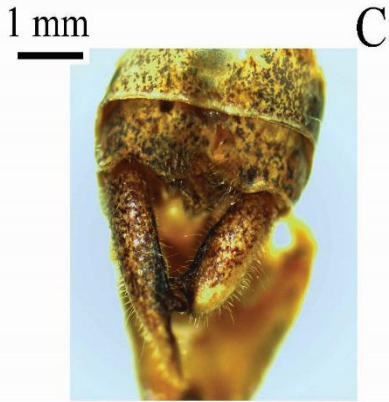
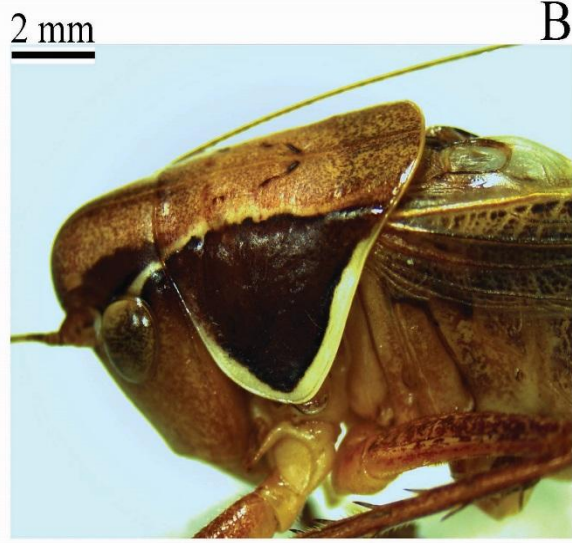
Renklenme oldukça sabittir ve ağırlıklı olarak kahverengi ve siyah tonlarındadır. Pronotum yan diskler hariç, genel vücut rengine uymaktadır, paranotal loblar düzensiz koyulaşmalar göstermektedir, ancak kenarlar açık renklidir. Tegmina genel olarak kirli sarı renkte, kostal ve medyal alanda yer alan lekeler siyah renktedir; arka femurun iç yüzeyinde boyuna bir benek bulunur, dış yüzeyi ortada belirsiz olarak koyulaşmış veya nadiren şerit şeklini almıştır.

Tip örnek yeri: Fransa, Nis

Yayılışı: Türkiye, Güney Fransa, İtalya, Balkanlar, Kırım, Kafkasya

Türkiye Kayıtları: Karabağ 1958, Ünal 1999, Çıplak ve ark. 2002, Ünal 2006

İncelenen Örnekler: Çizelge 3.3.1



Şekil 4.2.9: *Sepiana sepium*'a ait a) Baş ve pronotum, b) Pronotum yandan, c) Anal tergit, d) Subgenital plaka, e) Serkus, f) Tegmina

Çizelge 4.2.1: Tettigoniinae alt famiyasına ait erkek birey karakterlerinin morfometrik ölçümleri (mm)

Karakterler	<i>P. affinis</i> - Bıyıklı Göleti	<i>P. escalaria</i> - Bıyıklı Göleti	<i>P. affinis</i> - Veliköy	<i>P. escalaria</i> - Toki konutları	<i>Sepiana sepium</i> Veliköy	<i>D. albifrons</i> - Veliköy
Min-Mak Ort	n=2	n=2	n=1	n=1	n=1	n=1
BP	7.64-9.46 8.55	9.29-10.81 10.05	8.92 8.92	10.98 10.98	9.59 9.59	12.87 12.87
GVC	1.81-1.89 1.90	2.20-2.81 2.50	1.81 1.81	1.97 1.97	1.91 1.91	2.69 2.69
SOOU	0.89-1.21 1.05	1.10-1.33 1.21	0.99 0.99	1.22 1.22	1.01 1.01	1.33 1.33
GEDM	2.78-3.35 3.06	3.28-3.45 3.36	2.80 2.80	3.41 3.41	2.96 2.96	4.45 4.45
AU	3.52-4.40 3.96	4.81-4.98 4.89	3.76 3.76	4.30 4.30	6.20 6.20	5.05 5.05
MKB	5.55-7.79 6.64	6.81-6.92 6.86	6.21 6.21	7.80 7.80	6.61 6.61	9.03 9.03
PYPEDY	2.61-2.64 2.62	2.82-4.50 3.66	2.50 2.50	2.50 2.50	2.61 2.61	3.72 3.72
PYPU	4.14-4.46 4.30	4.71-4.98 4.89	4.80 4.80	4.37 4.37	3.20 3.20	6.33 6.33
TB	25.4-33.40 29.55	32.4-33.80 33.11	28.4 28.4	33.89 33.89	8.13 8.13	39.83 39.83
TEG	4.96-5.62 5.29	5.55-5.65 5.60	5.02 5.02	5.62 5.62	3.90 3.90	6.45 6.45
ECU	2.01-2.62 2.31	2.31-2.40 2.35	2.10 2.10	2.52 2.52	1.92 1.92	2.70 2.70
FEMB	24.8-25.40 25.10	23.19-23.20 23.2	26.80 26.80	23.61 23.61	19.20 19.20	38.94 38.94
FEMEGY	4.62-5.09 4.85	4.78-4.98 4.88	4.89 4.89	5.08 5.08	3.40 3.40	5.47 5.47

Çizelge 4.2.1: Tettigoniinae alt famiyasına ait erkek birey karakterlerinin morfometrik ölçümleri (mm) (devamı)

Karakterler	<i>D. verrucivorus</i> - Ganos Dağı	<i>D. verrucivorus</i> - Köseilyas	<i>P. brevipes</i> - Ganos Dağı	<i>R. bispina</i> - Veliköy	<i>B. bucephola</i> Hürriyet Mahallesi	<i>E. smyrnensis</i> Değirmenaltı Mahallesi
Min-Mak Ort	n=1	n=1	n=3	n=1	n=2	n=1
BP	11.99 11.99	12.48 12.48	8.96-10.89 10.13	8.10 8.10	10.21-10.35 0.28	11.24 11.24
GVC	2.35 2.35	2.12 2.12	1.69-1.77 1.93	1.90 1.90	1.82-1.95 1.88	2.19 2.19
SOOU	1.20 1.20	1.21 1.21	0.88-1.01 0.95	0.66 0.66	1.21-1.27 1.24	0.98 0.98
GEDM	3.63 3.63	3.70 3.70	3.21-3.50 3.39	3.20 3.20	3.08-3.41 3.24	2.96 2.96
AU	3.40 3.40	3.82 3.82	2.81-2.88 2.85	3.70 3.70	3.02-3.11 3.06	4.31 4.31
MKB	9.24 9.24	9.32 9.32	8.50-8.96 8.8	5.59 5.59	7.87-8.40 8.13	9.47 9.47
PYPEDY	3.61 3.61	3.36 3.36	2.21-2.49 2.33	2.66 2.66	3.21-3.80 3.50	3.40 3.40
PYPU	6.24 6.24	4.98 4.98	3.09-3.29 3.18	3.18 3.18	4.61-4.81 4.71	6.72 6.72
TB	30.21 30.21	25.19 25.19	7.35-8.50 8.03	10.70 10.70	5.08-5.11 5.09	6.06 6.06
TEG	6.61 6.61	6.21 6.21	5.77-6.10 5.89	3.98 3.98	3.09-3.11 3.10	5.52 5.52
ECU	2.99 2.99	2.12 2.12	2.88-3.01 2.93	4.37 4.37	1.88-1.98 1.93	2.05 2.05
FEMB	33.40 33.40	32.19 32.19	20.31-21.05 20.6	21.20 21.20	21.20-22.10 21.65	24.06 24.06
FEMEGY	3.58 3.58	5.92 5.92	3.17-4.01 3.51	3.63 3.63	4.64-4.80 4.72	4.42 4.42

Çizelge 4.2.2: Tettigoniinae alt familyasına ait dişi birey karakterlerinin morfometrik ölçümleri (mm)

Karakterler	<i>D. verrucivorus</i> - Ganos Dağı	<i>P. brevipes</i> - Ganos Dağı	<i>R. bispina</i> - Veliköy
Min-Mak Ort	n=2	n=1	n=2
BP	13.10-13.45 13.27	7.88 7.88	6.88-9.75 8.31
GVC	2.82-2.85 2.83	1.56 1.56	1.82-1.96 1.89
SOOU	1.31-1.34 1.32	0.85 0.85	0.32-0.45 0.38
GEDM	3.75-3.80 3.77	3.20 3.20	3.52-3.82 3.67
AU	3.80-3.98 3.89	2.68 2.68	3.65-3.75 3.7
MKB	9.42-9.80 9.61	6.30 6.30	4.95-6.30 5.62
PYPEDY	3.75-3.80 3.78	2.30 2.30	2.38-2.46 2.42
PYPU	6.72-7.31 7.01	3.01 3.01	3.39-4.05 3.72
TB	34.21-35.01 34.61	7.30 7.30	8.02-8.07 8.04
TEG	7.42-7.98 7.7	4.89 4.89	3.52-3.88 3.7
OVU	6.80-7.31 7.05	13.15 13.15	7.89-8.03 7.96
FEMB	34.20-34.80 34.5	19.82 19.82	19.58-20.68 20.13
FEMEGY	6.31-6.36 6.33	3.17 3.17	3.69-3.74 3.71

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamız kapsamında Tekirdağ il sınırlarında yayılış gösteren Tettigoniinae (Orthoptera, Ensifera, Tettigoniidae) alt familyası türleri belirlenmiş ve bu türler hakkında genel morfolojik ölçümler ve ayrıntılı ses analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma dışında, Tekirdağ ili Tetigoniinae alt familyası ile ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışma alanında yayılışı bilinen ve literatürde *Platycleis* cinsine ait biri teşhis edilmiş (*Platycleis incerta*) ikisi ise (*Platycleis* sp1 ve sp2) teşhis edilememiş üç taksona değinilmiştir (Karabağ ve ark. 1971). Karabağ ve ark. (1971) çalışmalarında bu üç taksonun iki lokaliteden bulunduğuna ilişkin bilgi vermiş, ancak herhangi bir sistematik değerlendirmede bulunmamıştır. Çalışmamızda, *Platycleis affinis affinis* Fieber, 1853; *Platycleis escaleraei escaleraei* Bolívar, 1899; *Decticus verrucivorus verrucivorus* (Linnaeus, 1758); *Decticus albifrons* (Fabricius, 1775); *Pholidoptera brevipes* Ramme, 1939; *Eupholidoptera smyrnensis* (Brunner von Wattenwyl, 1882); *Bucephaloptera bucephala* (Brunner von Wattenwyl, 1882); *Roeseliana bispina* (Bolívar, 1899) ve *Sepiana sepium* (Yersin, 1854) türleri belirlenmiştir.

Belirlenen türler ses karakterleri bakımından incelendiğinde, farklı özelliklere sahip ses tipleri belirlenmiştir. Bu ses tipleri; (i) kanadın bir kez açılması ve kapanması sırasında ses dişlerine sürtülmesi ile oluşturulan ve genel olarak düzensiz aralıklara sahip TBP'lerden oluşan "Basit Ses Tipi" ve (ii) kanadın seriler şeklinde açılıp kapanması ve farklı ses elemanları içeren düzenli TBP'lerden oluşan "Karmaşık Ses Tipi" şeklinde gruplandırılabilir. Basit ses tipine sahip olan türler *Decticus*, *Pholidoptera*, *Eupholidoptera*, *Bucephaloptera*, *Roeseliana* ve *Sepiana* iken, karmaşık ses tipine sahip olan türler ise sadece *Platycleis* cinsinde yer alan türlerdir.

Ses karakterleri Tettigoniinae alt familyasında yer alan bazı cinsler ve/veya bazı tür grupları için prezigotik izolasyon bariyeri olarak görev almaktadır (Heller 1988, Heller 2006, Şirin ve ark. 2014). Basit ses tipine sahip olduğunu belirlediğimiz türlerin dahil oldukları *Decticus* cinsi altı tür, *Pholidoptera* cinsi 21 tür, *Eupholidoptera* cinsi 51 tür, *Bucephaloptera* cinsi altı tür, *Roeseliana* cinsi yedi tür ve *Sepiana* cinsi bir türe sahiptir (Eades ve ark. 2015). Diğer taraftan karmaşık ses tipine sahip olan *Platycleis* cinsinin sahip olduğu toplam tür sayısı ise 37'dir. (Eades ve ark. 2015, Ünal 2015). Her ne kadar *Pholidoptera* ve *Eupholidoptera* cinslerinin tür sayısı çok fazla olsa da, ses cinsin neredeyse tüm türlerinde benzer tek tip

şeklindedir ve ses bu cinsler için çiftleşme açısından bir izolasyon oluşturmamaktadır (Heller 2006, Çıplak ve ark. 2009). Dolayısıyla karmaşık ses üreten cinslerin tür sayılarının diğerlerinden fazla olması, sesteki değişimin hızlı bir türleşme süreci ile sonlandığını işaret etmektedir. Bu durumla ilgili moleküler temelli çalışmaların yapılması, bu çeşitliliğin kademeli bir artışla mı, yoksa uyumsal açılım sonucu mu olduğunu anlamamızı kolaylaştırabilir.

Tekirdağ ili yüz ölçümüne (621788 ha) göre ekili-dikili alanları en çok illerden biridir. Toplam alanın yaklaşık %60'ı işlenen tarım arazisi, geriye kalan kısım ise çayır, mera, ormanlık alan ve yerleşim alanı olarak kullanılmaktadır (Anonim 2 ve 3). Çalışma konumuz olan alt familyaya ait türler genel olarak kısa, uzun çayır ve makilikleri tercih etmektedir (Sevgili ve ark. 2011, Tazegül ve Önder 2012). Bu tür alanlar Tekirdağ ili içerisinde, özellikle tarım arazilerinin arasında kalan sınırlı alanlar şeklindedir. Tarım arazileri ile sınırlandırılmış olan bu dar yaşam alanlarının besin bulma ve üreme açısından türleri zorlamasının yanı sıra, tarım için kullanılan yüksek miktarlardaki insektisitler ve diğer kimyasallar büyük sorun yaratmaktadır. Tekirdağ ili sınırlarında çalışma konumuzla ilgili türlerin popülasyon yoğunluklarının düşüklüğünün (Çizelge 4.2.1 ve Çizelge 4.2.2) temel sebebi olarak yukarıda belirttiğimiz durumlar olası nedenler olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca belirlediğimiz türlerin hiçbirinin endemik olmaması ve hatta geniş yayılışa sahip türler olması (Eades ve ark. 2015) alanın biyolojik zenginliğinin oldukça zarar gördüğünü işaret etmektedir. Bu nedenle tarımsal faaliyetlerde kullanılan tüm kimyasallarla ilgili kontrol mekanizmalarının dikkatlice işletilmesi büyük önem arz etmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim 1: http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/59/01/704644/icerikler/tekirdag-cografya_265273.html (erişim tarihi, 20.04.2015).
- Anonim 2: <http://www.tekirdag.gov.tr/tarim-ve-hayvancilik> (erişim tarihi, 20.04.2015).
- Anonim 3: http://www.zmo.org.tr/tarimsal_yapı_ve_gelişimcilik (erişim tarihi, 20.04.2015).
- Bei-Bienko GJ, Mistshenko LL (1951). The grasshopper of the fauna of the USSR and adjacent countries. Akademii Nauk., T. 40, Moskova-Leningrad, 667 sayfa.
- Bolivar I (1899). Orthopteres vu voyage de M. Martinez Escalera dans I. Asie Mineure. Extrait Annales de la Society Entomologique de Belgique, 43:583-607.
- Brunner von Wattenwyl C (1861). Orthoptera Europeae. Verhandlungen des Zoologischen-Botanischen Gesellschaft in Wien, 11: 291-302.
- Çıplak B, Demirsoy A, Bozcuk AN (1996). Malatya Ensifera (Orthoptera, Insecta) faunası. Tr J of Zool, 20: 247-254.
- Çıplak B, Yalım B, Demirsoy A (1999). Türkiye Orthoptera faunası, Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası, Ed: A. Demirsoy, Meteksan, Ankara, 748-770.
- Çıplak B (2000). The systematic and phylogeny of *Parapholidoptera* (Orthoptera, Tettigoniidae: Tettigoniinae). Systematic Entomology, 25:411-436.
- Çıplak B, Heller KG (2001). Notes on the song of *Bolua turkiyae* and on the phylogeny of the genus *Bolua* (Orthoptera, Tettigoniidae: Tettigoniinae). Israel Journal of Zoology, 47:233-242.
- Çıplak B, Heller KG, Demirsoy A (2002). Review and key to species of *Platycleis* from Turkey (Orthoptera: Tettigoniidae) with descriptions of *Yalvaciana* subgen. n. and two new species. Journal of Natural History, 36:197-236.
- Çıplak B, Demirsoy A, Yalım B, Sevgili H (2002). Türkiye Orthoptera (Düzkanatlılar: Çekirgeler) Faunası, Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası: Hayvan Coğrafyası, Ed: A. Demirsoy, 5. baskı, Meteksan A.Ş., Ankara, 681-707.
- Çıplak B (2003). Distribution of Tettigoniinae (Orthoptera, Tettigoniidae) bush-crickets in Turkey: the importance of the Anatolian Taurus Mountains in biodiversity and implications for conservation. Biodiversity and Conservation, 12:47-64.
- Çıplak B (2004). Systematics, phylogeny and biogeography of *Anterastes* (Orthoptera: Tettigoniidae: Tettigoniinae) evolution within a refugium. Zoologica Scripta, 33:19-44.

- Çıplak B, Heller KG (2005). Review of the south-west Asian genus *Scotodrymadusa* (Orthoptera, Tettigoniidae): systematic, phylogeny and biogeography of an eremial lineage. *Insect Systematic and Evolution*, 36(3):317-342.
- Çıplak B, Taylan MS, Şirin D (2006). Description of *Platycleis (Montana) helleri* sp. (Orthoptera: Tettigoniidae: Tettigoniinae) morphology, song and remarks on the distribution of the subgenus. *Transactions of the American Entomological Society*, 132(3+4):261-269.
- Çıplak B (2008). The analogy between interglacial and global warming for the glacial relicts in a refugium: a biogeographic perspective for conservation of Anatolian Orthoptera, *Insect Ecology and Conservation*, Ed: S. Fattorini, Research Signpost, Kerala, India, 135-163.
- Çıplak B, Heller KG, Willemse F (2009). Review of the genus *Eupholidoptera* (Orthoptera, Tettigoniidae) different genitalia, uniform song. *Zootaxa*, 2156:1-77.
- Demirsoy A (1975). Erzurum Bölgesi Orthoptera (Insecta) faunasının tespiti ve taksonomik incelenmesi. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 347. 122 sayfa.
- Demirsoy A (1977). Türkiye Caelifera (Insecta, Orthoptera) faunasının tespiti ve taksonomik olarak incelenmesi. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum, 252 sayfa.
- Demirsoy A (1992). Yaşamın Temel Kuralları: Cilt II-Kısım II: Entomoloji, Meteksan Yayınları, Ankara, 941 sayfa.
- Demirsoy A (1999). Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası, Hayvan Zoocoğrafyası, Meteksan Yayınları, Ankara, 965 sayfa.
- Demirsoy A, Sevgili H, Salman S (2002). *Novadrymadusa*, a new genus of bushcricket with a new species and notes on related genera (Orthoptera: Tettigoniidae). *Journal of Orthoptera Research*, 11(2):175-183.
- Drosopoulos S, Claridge MF (2006). *Insect sound and communication*, Taylor and Francis, Boca Raton, US, 522 sayfa.
- Eades DC, Otte D, Cigliano MM, Braun H (2015). <http://orthoptera.speciesfile.org> (erişim tarihi, 20.04.2015).
- Harz K (1975). *Die Orthopteren Europas / The Orthoptera of Europe (Vol II).* - (Dr. W. Junk B.V.), The Hague, 939 sayfa.
- Heller KG (1988). *Bioakustik der europäischen Laubheuschrecken, Ökologie in Forschung und Anwendung*, Ed: D. Knuth, Verlag Josef Margraf, Weikersheim, 358 sayfa.
- Heller KG (2006). Song evolution and speciation in bushcrickets, *Insect Sounds and Communication: Physiology, Behaviour, Ecology and Evolution*, Ed: S. Drosopoulos, M.F. Claridge, (Contemporary Topics in Entomology), Taylor and Francis, Boca Raton, London and New York, 532 ss.

- Heller KG, Korsunovskaya OS (2009). Systematics and bioacoustics of the genus *Lithodusa* (Orthoptera: Tettigoniidae) including the description of a new species from Turkey and comments on the classification of the Drymadusini. *Journal of Orthoptera Research*, 18(1):5-13.
- Karabağ T (1952a). Six new Decticinae (Orthoptera, Tettigoniidae) from Turkey. *Proceeding Royal Ent Soc Lond*, 21(B):27-34.
- Karabağ T (1952b). Revision of the genus *Anadolua* Ramme (Orthoptera: Tettigoniidae). *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, Seri B*, 17(2):139-143.
- Karabağ T (1952c). A new species of *Pholidoptera* (Orthoptera: Tettigoniidae) from the Dodecanese Island. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası Seri B*, 17(2):135-137.
- Karabağ T (1956). Some new and little known Tettigoniidae (Orthoptera) from Turkey. *Commun Fac Sci Univ Ankara*, 5(C):1-19.
- Karabağ T (1958). Türkiye'nin Orthoptera faunası, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, Umumi:81, Zooloji 4, 198 sayfa.
- Karabağ T (1961a). Revision of *Drymedusa* Stein and related genera. *Bull British Mus*, 11(1):1-41.
- Karabağ T (1961b). Some new and little known Pholidopterini (Orthoptera: Tettigonidae) from Turkey. *Bull Res Counc of Israel*, 10(B):107-114.
- Karabağ T, Gümüşsuyu İ, Balamir S, Tutkun E (1971). Türkiye Orthoptera faunasının tespiti üzerine araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 11(2):73-100.
- Karabağ T (1974). A new species of the genus *Rhacocleis* Fieber 1853 (Orthoptera: Tettigoniidae) from Israel. *Comm Fac Sci Univ Ankara*, 18(C):115-118.
- Karabağ T (1975). Studies in the Turkish Orthoptera (Insecta). I. new species and less known Tettigoniidae. *J Nat Hist*, 9(3):337-350.
- Karabağ T, Gümüşsuyu İ, Tutkun E (1981). Türkiye Orthoptera faunasının tespiti üzerine araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 1-4 (20): 1-25
- Kaya S, Çıplak B (2011). Taxonomy of *Anterastes* and related genera: a new synonym and a new species of *Anterastes*. *Zootaxa*, 2771:41-52.
- Kaya S, Cıplak B, Chobanov B, Heller KG (2012). *Poecilimon bosphoricus* group (Orthoptera, Phaneropterinae): iteration of morpho-taxonomy by song characteristics. *Zootaxa*, 3225:1-71.
- Ketin İ, (1977). Türkiye'nin başlıca orojenik olayları ve paleocoğrafik evrimi. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 88:1-5.

- Meriç E, Kerey İE, Avşar N, Tunoğlu C, Taner G, Kapan Yeşilyurt S, Ünsal İ, Rosso A (2000). Geç kuvarterner (Holosen)'de İstanbul Boğazı yolu ile Marmara Denizi-Karadeniz bağlantısı hakkında yeni bulgular. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 43(1):73-118.
- Naskrecki P, Ünal M (1995). The Orthoptera of Hatay Province, S. Turkey. *Beitrage Entomologia*, 45(2):393-419.
- Nielsen ET, Dreising H (1970). The behavior of stridulation in Orthoptera Ensifera. *Tuta sub Aegida Pallas*, 37(3-4):205-252.
- Okay AI, Tüysüz O (1999). Tethyan sutures of northern Turkey. *Geological Society London, Special Publications v. 156*:475-515.
- Ozansoy F (1962). Doğu Trakya alt oligosen antrakoterienleri. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 58:85-96.
- Perdeck AC (1957). The isolating value of specific song patterns in two sibling species of grasshoppers (*Chorthippus brunneus* Thunb. and *C. biguttulus* L.). E.J. Brill, Leiden, 75 sayfa.
- Ragge DR, Reynolds WJ, Willemse F (1990). The songs of the European grasshoppers of the *Chorthippus biguttulus* group in relation to their taxonomy, speciation and biogeography. *Bol San Veg Plagas*, 20:239-245.
- Ragge DR, Reynolds WJ (1998). The songs and taxonomy of the grasshoppers of the *Chorthippus biguttulus* group in the Iberian Peninsula (Orthoptera: Acrididae). *Journal of Natural History*, 22:897-929.
- Ramme W (1951). Zur systematik, faunistik und biologie der Orthopteren von Südost Europa und Vorderasien. *Mitt Zool Mus Berlin*, 27:1-431.
- Salman S, (1978). Ağrı, Kars ve Artvin illerinin Orthoptera (Insecta) faunası üzerine taksonomik araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, Erzurum, 184 sayfa.
- Satar A, Cengiz Ö (2003). On the Orthoptera (Insecta) fauna of the Karacadağ Mountains and The Tigris Basin (Diyarbakır, Turkey). *Bol S.E.A*, 32:115-120.
- Sevgili H, Çıplak B (2000). The Orthoptera of Şanlıurfa province from the Mesopotamian part of Turkey. *Italian Journal of Zoology*, 67(2):229-240.
- Sevgili H, Demirsoy A, Durmuş Y (2011). Orthoptera and Mantodea fauna of Kazdağı (İda) National Park with data on the calling songs of some bush crickets. *Turkish Journal of Zoology*, 35(3):631-652.
- Steininger FF, Rogl F (1984). Paleogeography and palinspastic reconstruction of the Neogene of the Mediterranean and Paratethys, *The Geological Evolution of Eastern Mediterranean*, Ed: J.E. Dixon, A.H.F. Robertson, Oxford, The Geological Society, Blackwell Scientific, 659-668.

- Sychyov MM (1996). Taxonomic structure of the biguttulus-group of the genus *Chorthippus* (Orthoptera: Acrididae: Gomphocerinae) and phylogenetic interrelations within the group. Russian Entomological Journal, 5(14):3-11.
- Şirin D, Taylan MS, Mol A (2014). First song descriptions of some Anatolian species of Tettigoniidae Krauss, 1902 (Orthoptera, Ensifera). ZooKeys, 369:1-24.
- Tazegül E, Önder F (2012). İzmir ilinde bulunan Tettigoniidae (Orthoptera) familyası türleri üzerinde sistematik araştırmalar. Türk Entomol Bült, 2(2):109-123.
- Uvarov BP (1934). Studies in the Orthoptera of Turkey, Iraq and Syria. Eos: Revista Española de Entomologia, 10:21-119.
- Ünal M (1999). Notes on Orthoptera of western Turkey, with description of a new genus and four new species. Journal of Orthoptera Research, 8:243-255.
- Ünal M (2006). Tettigoniidae (Orthoptera) from Turkey and the Middle East. Transactions of the American Entomological Society, 132:157-203.
- Ünal M (2008). Bolu ve Düzce illeri Caelifera (Orthoptera) faunası. Bitki Koruma Bülteni, 48(2):1-31.
- Ünal M (2012). Tettigoniidae (Orthoptera) from Turkey and the Middle East II. Transactions of the American Entomological Society, 138:21-54.
- Ünal M (2015). Check-list of the Turkish Orthoptera. <http://www.orthoptera-tr.org/index.php/lnks> (erişim tarihi, 20.04.2015).
- Yaltrık F, Efe A (1988). Trakya vejetasyonuna genel bakış ve İğneada subasar (Longos) ormanları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 38(1):69-75.

ÖZGEÇMİŞ

EYÜP DEMİR 03.09.1990 tarihinde İSTANBUL'da doğdu. İlköğretimini Esenler İlköğretim Okulu'nda, lise eğitimini Dr. Kemal Naci Ekşi Lisesi, İSTANBUL'da tamamladı. Lisans eğitimi gördüğü Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden 2012 yılında mezun oldu. 2012 yılından günümüze Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.