



EGE ÜNİVERSİTESİ



DOKTORA TEZİ

**EGE ve AKDENİZ'DE DAĞILIM GÖSTEREN BAZI
KIKIRDAKLI BALIKLARIN GENETİK
ÖZELLİKLERİ ve *Glaucostegus cemiculus*
TÜRÜNÜN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Elizabeth Grace Tunka BENGİL

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Okan ÖZAYDIN

Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi :21/03/2018

**Bornova-İZMİR
2018**

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

EGE ve AKDENİZ'DE DAĞILIM GÖSTEREN BAZI
KIKIRDAKLI BALIKLARIN GENETİK
ÖZELLİKLERİ ve *Glaucostegus cemiculus*
TÜRÜNÜN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Elizabeth Grace Tunka BENGİL

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Okan ÖZAYDIN

Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi :21/03/2018

Bornova-İZMİR
2018




Elizabeth Grace Tunka BENGİL tarafından doktora tezi olarak sunulan “EGE ve AKDENİZ’DE DAĞILIM GÖSTEREN BAZI KIKIRDAKLI BALIKLARIN GENETİK ÖZELLİKLERİ ve *Glaucostegus cemiculus* TÜRÜNÜN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 21/03/2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı

: Prof. Dr. Osman Çandan 

Raportör Üye

: Prof. Dr. Mehmet Alp SALMAN 

Üye

: Prof. Dr. Zafer TÖRNEĞLİ 

Üye

: Dr. Öğretim Üyesi Ferhan IRMAK 

Üye

: Dr. Öğretim Üyesi Haluk DERELİ 

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Doktora Tezi olarak sunduğum “EGE ve AKDENİZ’DE DAĞILIM GÖSTEREN BAZI KIKIRDAKLI BALIKLARIN GENETİK ÖZELLİKLERİ ve *Glaucostegus cemiculus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) TÜRÜNÜN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

21/03/2018

İmzası

Adı-Soyadı

Elizabetta Grace Tunika
BENGİL




ÖZET**EGE ve AKDENİZ'DE DAĞILIM GÖSTEREN BAZI KIKIRDAKLI BALIKLARIN GENETİK ÖZELLİKLERİ ve *Glaucostegus cemiculus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) TÜRÜNÜN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

BENGİL, Elizabeth Grace Tunka

Doktora Tezi, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Okan ÖZAYDIN

Mart 2018, 155 sayfa

Bu tez çalışmasında kıkırdaklı balıkların bazı genetik özellikleri ve *Glaucostegus cemiculus* türünün dört farklı bölgeden biyo-ekolojik özellikleri ortaya konulmuştur. Çalışma süresi boyunca *Carcharhinus plumbeus*, *Mustelus mustelus*, *Mustelus punctulatus*, *Isurus oxyrinchus*, *Torpedo marmorata*, *Dasyatis pastinaca*, *Gymnura altavela* ve *Squatina squatina* ile beraber 9 farklı tür elde edilmiş ve toplamda 615 örnek incelenmiştir.

Bireylerin bazı genetik özelliklerini ortaya koyabilmek için doku parçalarından gen dizileri elde edilmiş. Ardından diziler hem GenBank hem de BOLD sisteminde kayıtlı türe ve primere ait diğer diziler ile karşılaştırılmış, Neighbor-Joining ağacı üretilmiş, Network analizi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar ayrıca haritalanmıştır. *G. cemiculus* türünün genetik özelliklerinin yanı sıra biyo-ekolojik özelliklerini ortaya koyabilmek için mümkün olan her verisetinde bölgeler, tüm ve cinsiyetler ayrı ayrı boy-ağırlık ilişkileri, besin kompozisyonları, trofik seviyeleri, eşeysel olgunluk evreleri ve gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmıştır.

Sonuç olarak; her tür için ayrı ayrı gerçekleştirilmiş genetik özelliklerinden türetilmiş bilgiler Türkiye sularından ilk defa gerçekleştirilmiştir. *G. cemiculus* türü üzerine bir boy-ağırlık ilişkisi dışında biyolojilerine yönelik Türkiye kıyılarından bir çalışma bulunmamasıyla birlikte doğu Akdeniz'de de bulunmamaktadır. Bu tez çalışmasının ürettiği bilgilerin kıkırdaklı balıkların biyolojilerinin daha iyi anlaşılması ve gelecekteki koruma biyolojisi çalışmalarına temel oluşturması amaçlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Kıkırdaklı balıklar, *Glaucostegus cemiculus*, Genetik özellikler, Biyo-ekolojik özellikler, Ege Denizi, Akdeniz



ABSTRACT**GENETIC FEATURES OF SOME CARTILIGINOUS SPECIES
INHABITING AEGEAN AND MEDITERRANEAN SEA AND BIO-
ECOLOGICAL FEATURES OF *Glaucostegus cemiculus* (Geoffroy
Saint-Hilaire, 1817)**

BENGİL, Elizabeth Grace Tunka

PhD in Marine-Inland Water Sci. and Tech.

Supervisor: Prof. Dr. Okan ÖZAYDIN

March 2018, 155 sayfa

In this thesis some genetic features of cartiliginous species and bio-ecological features of species *Glaucostegus cemiculus* from four different areas were examined. Throughout the study in total with *Carcharhinus plumbeus*, *Mustelus mustelus*, *Mustelus punctulatus*, *Isurus oxyrinchus*, *Torpedo marmorata*, *Dasyatis pastinaca*, *Gymnura altavela* and *Squatina squatina* 9 species were obtained and 615 individuals were examined.

Gene sequences were obtained from tissue samples to investigate some genetic features of individuals. After that they were compared with corresponding species and primer uploaded both from GenBank and Bold system, Neighbor-Joining trees were created, Network analysis were done and the results were mapped. Besides *G. cemiculus* genetic features, to be able to examine the bio-ecological features of the species were possible for all sampling areas, individuals and sexes length-weight relationships, food composition, trophic level, sexual maturity stage and gonadosomatic indice values were estimated.

In conclusion, genetic features from each species is a first for Turkish waters. Besides *G. cemiculus* length-weight relationship there is no other study on the species biology from Turkish coasts as well as eastern Mediterranean. The information produced from this thesis is aimed to become basis to understand more clearly the cartiliginous species biology and for its feature conservation biology.

Keywords: Condrichthyans, *Glaucostegus cemiculus*, Genetic features, Bio-ecological features, Aegean Sea, Mediterranean Sea



TEŞEKKÜR

Öncelikli olarak lisans dönemimden bu yana beni hep destekleyen ve benden bilgilerimi ve yardımlarını hiç esirgemeyen Sayın danışman hocam Prof. Dr. Okan ÖZAYDIN'a, sayın hocam Prof. Dr. Alp SALMAN'a, tezimin gerek yazımı ve gerçekleştirilmesi sürecinde yardımlarını esirgemeyen Dr. Meryem AKALIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Genetik laboratuvar çalışmalarındaki desteği ve Gökova Körfezi *G. cemiculus* örneğini sağlayan Dr. İnci TÜNEY KIZILKAYA'ya (Ege Üniversitesi), dizi analizlerini titizlikle gerçekleştirip bana analizlerin yorumlanmasında yardımcı olan öncelikle Doç. Dr. Emre KESKİN ve Evrimsel Genetik Laboratuvarı ekibine (Ankara Üniversitesi), İskenderun ve Mersin Körfezi örneklerinin temini ve laboratuvar çalışmaları süresince gösterdikleri yardımlardan ötürü Sayın Dr. Sinan MAVRUK'a ve müstakbel doktor İsmet SAYGU'a (Çukurova Üniversitesi) ve öğrencilerim Mehmet Fırat TOMRUKÇU ve Özgür Can AVCI (Girne Amerikan Üniversitesi Denizcilik ve Ulaştırma Yüksekokulu); Dr. Elif ÖZGÜR ÖZBEK'e Antalya Körfezi'nden olan *G. cemiculus* veri setini ve Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA'ya İskenderun Körfezi'nden verisetini paylaştıkları için çok teşekkür ederim.

Son olarak destekleri için aileme, özellikle bana deniz sevgisini aşıl原因 ve her zaman yanımda olan, yeri geldiğinde sabahın üçünde benimle balık haline gelen ve laboratuvar çalışmalarımda bulunan babam Yrd. Dr. A. Hüsnü ERONAT'a (9 Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü) ve bu tezin fikir aşamasından son noktasının yazımına kadar bana destek olan ve beni sona ulaşma konusunda cesaretlendiren sevgili eşim Yrd. Dr. Fethi BENGİL'e, şuanda fiziken olmasada yanımda olduğunu bildiğim balkonda disseksiyon yaparken benimle aynı merakla "acaba midesinden ne çıkacak?" sorusunun cevabını arayan babaannem Fatma ERONAT'a şükranlarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxvi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	8
2.1. Boy ve Ağırlık İlişkisi Çalışmaları	8
2.2. Mide İçeriği ve Beslenme Ekolojisi Çalışmaları	15
2.3. Büyüme ve Üreme Biyolojisi Çalışmaları	21
2.4. Genetik Çalışmalar.....	23
3. MATERYAL VE YÖNTEM	27
3.1. Materyal	27
3.1.1. Çalışma alanlarının özellikleri	27
3.1.1.2. İzmir Körfezi.....	27
3.1.1.3. Ildırı Körfezi	28
3.1.1.4. Kuşadası Körfezi.....	28
3.1.1.5. Gökova Körfezi.....	29

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.1.1.6. Fethiye Körfezi	30
3.1.1.7. Antalya Körfezi.....	30
3.1.1.8. Mersin Körfezi	30
3.1.1.9. İskenderun Körfezi.....	30
3.1.2. Materyalin genel özellikleri	31
3.1.2.1. <i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827) türünün genel özellikleri	31
3.1.2.2. <i>Mustelus mustelus</i> (Linnaeus, 1758) türünün genel özellikleri.....	32
3.1.2.3. <i>Mustelus punctulatus</i> Risso, 1827 türünün genel özellikleri	32
3.1.2.4. <i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810 türünün genel özellikleri.....	33
3.1.2.5. <i>Torpedo marmorata</i> Risso, 1810 türünün genel özellikleri.....	34
3.1.2.6. <i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758) türünün genel özellikleri	34
3.1.2.7. <i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758) türünün genel özellikleri	35
3.1.2.8. <i>Glaucostegus cemiculus</i> Geoffroy Saint-Hilaire, 1817 türünün genel özellikleri	36
3.1.2.9. <i>Squatina squatina</i> (Linnaeus, 1758) türünün genel özellikleri	37
3.2. Yöntem.....	37
3.2.1. Örneklem yöntemi.....	37
3.2.2. Tür Tayini	38
3.2.3. Morfometrik ölçümler.....	38
3.2.4. Mide içeriği kompozisyonu	40

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.5. Üreme biyolojisi özellikleri	41
3.2.5.1. Eşeyssel olgunluğun tayin edilmesi.....	43
3.2.6. Moleküler genetik araştırma yöntemleri	46
3.2.6.1. DNA izolasyonu.....	46
3.2.6.2. PCR (Polymerase Chain Reaction, Polimeraz Zincir Reaksiyonu)	46
3.2.6.3. Dizi Analizi	47
3.2.7. Verilerin analiz yöntemleri	48
4. BULGULAR.....	49
4.1. <i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827) Türü.....	49
4.2. <i>Mustelus mustelus</i> (Linnaeus, 1758) Türü	53
4.3. <i>Mustelus punctulatus</i> Risso, 1827 Türü.....	58
4.4. <i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810 Türü	62
4.5. <i>Torpedo marmorata</i> Risso, 1810 Türü	66
4.6. <i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758) Türü	70
4.7. <i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758) Türü.....	74
4.8. <i>Glaucostegus cemiculus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) Türü	77
4.8.1. Mide içeriği kompozisyonu	93
4.8.2. Üreme biyolojisi özellikleri	96
4.8.3. Genetik özellikleri.....	105

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.9. <i>Squatina squatina</i> (Linnaeus, 1758) Türü.....	109
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	114
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	126
ÖZGEÇMİŞ	150



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3. 1. Çalışma materyallerinin elde edildiği noktaları gösteren harita.....	27
3. 2. <i>Carcharhinus plumbeus</i> genel görünüş (Kızılkaya, 2017).....	31
3.3. <i>Mustelus mustelus</i> genel görünüş.....	32
3.4. <i>Mustelus punctulatus</i> genel görünüş.....	33
3.5. <i>Isurus oxyrinchus</i> genel görünüşü	33
3.6. <i>Torpedo marmorata</i> genel görünüş	34
3. 7. <i>Dasyatis pastinaca</i> genel görünüşü (Tomrukçu, 2017)	35
3. 8. <i>Gymnura altavela</i> genel görünüşü	36
3. 9. <i>Glaucostegus cemiculus</i> genel görünüşü	36
3. 10. <i>Squatina squatina</i> genel görünüşü	37
4.1. Mersin Körfezi'nden elde edilmiş ve yüzgeçleri kesik dişi <i>Carcharhinus plumbeus</i> bireyi.....	50
4.2. <i>C. plumbeus</i> bireyine ait elde edilmiş sekanslar ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan bireyler “TRgokova” ve “TRMersin” olarak kodlanmış ve kırmızı bir nokta ile belirginleştirilmiştir (Aust: Avustralya; BAE: Birleşik Arap Emirlikleri; Indo: Endonezya; Israel: İsrail; Mdgs: Madagaskar; Malezy: Malezya; Omn: Umman; USA: Amerika Birleşik Devletleri; USAAtOc: Amerika Birleşik Devletleri Atlantik Okyanusu; USAPaOc: Amerika Birleşik Devletleri Pasifik Okyanusu; Viet: Vietnam; SoAf: Güney Afrika).....	51
4.3. <i>C. plumbeus</i> ait dokunun hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları. Aynı populyondan olan bireyler gruplanmış olup gruptaki birey sayısı daire genişliği ile temsil edilmiştir. Türkiye'den olan bireyler “TRGOKO” ve “TRMERS” olarak kodlanmıştır (AUST: Avustralya; ISRAEL: İsrail; MDGS: Madagaskar; OMN: Umman; USA_AT: Amerika Birleşik Devletleri Atlantik Okyanusu).....	52
4.4. Karşılaştırma yapılan kayıtlı <i>C. plumbeus</i> dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Amerike Birleşik Devletleri Atlantik Okyanusu: 3; Amerike Birleşik Devletleri Pasifik Okyanusu: 1; Avustralya: 2; Birleşik Arap Emirliği: 3; Endonezya: 2; Gökova Körfezi: 1; Güney Afrika: 5; İsrail: 1; Madagasgar: 4; Malazya: 1; Mersin Körfezi: 1; Umman: 14; Vietnam: 3).52	52

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

- 4.5. *C. plumbeus* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita..... 53
- 4.6. *M. mustelus* bireylerinden elde edilmiş sekanslar ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan bireyler “TR” olarak kodlanmış ve kırmızı bir nokta ile belirlenmiştir (ITAD: İtalya Adriatik Denizi; ITASC: Sicilya; MALT: Malta; MSR: Mısır; PORT: Portekiz; SOAF: Güney Afrika). 55
- 4.7. *M. mustelus*'a ait dokuların hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları. Aynı popülasyondan olan bireyler gruplanmış olup gruptaki birey sayısı daire genişliği ile temsil edilmiştir. Bu çalışmadan olan bireyler “TR” olarak kodlanmıştır. TR01 ve TR03 ayrı TR02 kodlu birey ITAD01 kodlu grubun altında yer almıştır (ITAD: İtalya Adriatik Denizi; ITASC: Sicilya; MALT: Malta; MSR: Mısır; PORT: Portekiz; SOAF: Güney Afrika). 56
- 4.8. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *Mustelus mustelus* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Güney Afrika: 5; İtalya Adriatik Denizi: 34; İtalya Sicilya: 10; İzmir: 3; Malta: 4; Mısır: 8; Portekiz: 2). 57
- 4.9. *Mustelus mustelus* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita. 58
- 4.10. *Mustelus punctulatus* bireylerinden elde edilmiş sekanslar ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan bireyler “TR” olarak kodlanmış ve kırmızı bir nokta ile belirlenmiştir (Czy:Cezayir; HrAd: Hırvatistan Adriatik Denizi; ItAd: İtalya Adriatik Denizi; ItTyr: İtalya Tyrenian Denizi; ItSc: Sicilya; Malta; Malta; Msr: Mısır). 60
- 4.11. *Mustelus punctulatus*'a ait dokuların hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları. Aynı popülasyondan olan bireyler gruplanmış olup gruptaki birey sayısı daire genişliği ile temsil edilmiştir. Bu çalışmadan olan bireyler “TR” olarak kodlanmıştır (CZY:Cezayir; HRAD: Hırvatistan Adriatik Denizi; MSR: Mısır)..... 61

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

- 4.12. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *Mustelus punctulatus* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Cezayir: 5; Hırvatistan Adriatik Denizi: 144; İtalya Adriatik Denizi: 2; İtalya Sicilya: 5; İtalya Tiren Denizi: 1; İzmir: 6; Malta: 1; Mısır: 6) 62
- 4.13. *Mustelus punctulatus* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita. 62
- 4.14. *Isurus oxyrinchus* bireyine ait elde edilmiş sekanslar ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan bireyler kırmızı bir nokta ile belirginleştirilmiştir. Türkiye'den olan örneklerin kodları TR01-İzmir Körfezi, TR02-Gökova Körfezi ve TR03-Fethiye Körfezi'nden olan bireyi temsil etmektedir (AUST: Avustralya; ATOC: Atlantik Okyanusu; BRAZ: Brazilya; CAN: Kanada; CHIL: Şili; IND: Hindistan; INDO: Endonezya; ITA: İtalya, MALTA: Malta; MEXICA: Meksika; NEWZEA: Yeni Zelanda; OMN: Umman; PERU: Peru; SOAF: Güney Afrika; TAI: Tayvan; USA: Amerika Birleşik Devletleri)..... 64
- 4.15. *Isurus oxyrinchus*'a ait dokuların hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları. (AUST: Avustralya; ATOC: Atlantik Okyanusu; BRAZ: Brazilya; CAN: Kanada; CHIL: Şili; INDO: Endonezya; ITA: İtalya; OMN: Umman; PERU: Peru; SOAF: Güney Afrika; TAI: Tayvan)..... 65
- 4.16. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *Isurus oxyrinchus* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Amerika Birleşik Devletleri: 2; Atlantik Okyanusu: 2; Avustralya: 5; Brazilya: 13; Endonezya: 5; Fethiye Körfezi:1; Gökova Körfezi: 1; Güney Afrika: 6; Hindistan: 8; İtalya: 9; İzmir Körfezi: 1; Kanada: 9; Malta: 1; Meksika: 1; Umman: 36; Peru: 14; Şili: 4; Tayvan: 3; Yeni Zelanda: 1)..... 66
- 4.17. *Isurus oxyrinchus* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita. 66

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

- 4.18. *Torpedo marmorata* bireyelerine ait elde edilmiş sekanslar ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan “TR” kodlu bireyler kırmızı bir nokta ile belirginleştirilmiştir (Alge: Cezayir; Cyp: Kıbrıs Rum Kesimi; Ita: İtalya; Isr: İsrail; Port: Portekiz). 68
- 4.19. *Torpedo marmorata*'ya ait dokuların hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları (Alge: Cezayir; Cyp: Kıbrıs Rum Kesimi; Ita: İtalya; ISR: İsrail). . 69
- 4.20. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *Torpedo marmorata* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Cezayir: 2; Kıbrıs: 8; İtalya: 21; İldırı Körfezi: 2; Kuşadası Körfezi: 1; Portekiz: 2).... 69
- 4.21. *Torpedo marmorata* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita. 70
- 4.22. *Dasyatis pastinaca* bireyine ait elde edilmiş sekans ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan “TR” kodlu bireyler kırmızı bir nokta ile belirginleştirilmiştir (Algeria: Cezayir; ItLg: İtalya Liguria Denizi, ItIo: İtalya İyon Denizi; ItTyr: İtalya Tyrenian Denizi; Isra: İsrail). 72
- 4.23. *Dasyatis pastinaca*'ya ait dokuların hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları (Alge: Cezayir; Cyp: Kıbrıs Rum Kesimi; Ita: İtalya; ISR: İsrail). . 73
- 4.24. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *Dasyatis pastinaca* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Cezayir: 1; İtalya Liguria Denizi: 6; İtalya İyon Denizi: 3; İtalya Tiren Denizi: 1; İsrail: 4; Gökova Körfezi: 1). 73
- 4.25. *Dasyatis pastinaca* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita. 74
- 4.26. *Gymnura altavela* bireyine ait elde edilmiş sekans ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan “TR” kodlu bireyler kırmızı bir nokta ile belirginleştirilmiştir (Trİsken: Türkiye İskenderun Körfezi; Isr: İsrail; Tunus: Tunus). 76

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

- 4.27. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *Gymnura altavela* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (İskenderun Körfezi: 1; İsrail: 2; İzmir Körfezi: 1). 77
- 4.28. İzmir Körfezi'nden elde edilen tüm bireylere ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları. 78
- 4.29. İzmir Körfezi'nden elde edilen dişi bireye ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları. 79
- 4.30. İzmir Körfezi'nden elde edilen erkek bireye ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları. 80
- 4.31. İzmir Körfezi'nden elde edilen tüm bireye ait Total Boy-Total Ağırlık ilişkilerinin mevsimsel değişimine ait grafikler ve denklem sonuçları. 81
- 4.32. Antalya Körfezi'nden elde edilen tüm bireylere ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları. 82
- 4.33. Mersin Körfezi'nden elde edilen tüm bireylere ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları. 83
- 4.34. Mersin Körfezi'nden elde edilen dişi bireylere ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları. 84
- 4.35. Mersin Körfezi'nden elde edilen erkek bireylere ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları. 85
- 4.36. İskenderun Körfezi'nden elde edilen tüm, dişi ve erkek bireylere ait Total Boy-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları 86
- 4.37. İskenderun Körfezi'nden Ocak-Şubat'18 tarihinde elde edilen tüm bireylere ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları. 88
- 4.38. İskenderun Körfezi'nden Ocak'18 ve Şubat'18 tarihinde elde edilen dişi bireylere ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları. 89

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

4.39. İskenderun Körfezi'nden Ocak'18 ve Şubat'18 tarihinde elde edilen erkek bireylere ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları.	90
4.40. İzmir Körfezi, Gökova Körfezi, Antalya Körfezi, Mersin Körfezi ve İskenderun Körfezi'nden (her iki veriseti) elde edilen tüm bireylerin beraber Total Boy-Total Ağırlık ilişkilerine ait sonuçlar.	91
4.41. Temmuz 2015 tarihinde elde edilmiş olan erkek <i>G. cemiculus</i> bireyinin gelişmiş klasperin dıştan görüntüsü.....	97
4.42. Temmuz 2015 tarihinde elde edilmiş olan erkek <i>G. cemiculus</i> bireyinin gelişmiş klasperin iç kısmının genel görüntüsü	98
4.0.43. Temmuz 2015 tarihinde elde edilmiş olan erkek <i>G. cemiculus</i> bireyinin gelişmiş klasperin uç kısmının ve sperm kanalı açıklığının görüntüsü.....	98
4.44. Temmuz 2015 tarihinde elde edilmiş erişkin erkek <i>G. cemiculus</i> bireyinin testisinin bir lobunun genel görüntüsü.....	99
4.0.45. İzmir Körfezi bireyelerine ait aylık gonadosomatik indeks sonuçları değişimini gösteren grafik.	100
4.46. İzmir Körfezi dişi bireyelerine ait aylık gonadosomatik indeks sonuçları değişimini gösteren grafik.	100
4.47. İzmir Körfezi erkek bireyelerine ait aylık gonadosomatik indeks sonuçları değişimini gösteren grafik.	101
4.48. Hamile IV-1 evresinde bir dişinin vücut içi görüntüsü.	102
4.49. Hamile IV-1 evresinde bir dişinin oviduk ve yumurtalarının görüntüsü.	103
4.50. Döllenmiş yumurtaların görüntüsü.	103
4.51. Çeşitli evrelerdeki erkek bireylerin farklı uzunluktaki klasperlerinin görüntüsü.....	104
4.52. Erişkin III-2-Aktif evredeki erkeğin testis ve sperm bezlerinin görüntüsü.....	105

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

- 4.53. *Glaucostegus cemiculus* bireyelerine ait elde edilmiş sekanslar ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireyin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan bireylerin İzmir Körfezi'nden olanları "TR" kodlu ve Gökova Körfezi'nden olan bireyi "TRGokova" ve Mersin Körfezi'nden olan birey "TRMersin" kodu ile temsil edilmektedir. Bu bireyler dışında karşılaştırma yapılan kayıtlı tek birey ise "Gcantalya" kodu ile kayıtlı olup Antalya Körfezi'nden kayıtlanmıştır. 107
- 4.54. *Glaucostegus cemiculus*'a ait dokuların hangi bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları (TR: İzmir Körfezi; TRGOK: Gökova Körfezi; TRMERS: Mersin Körfezi; GC_ANT: Antalya Körfezi). 108
- 4.55. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *Glaucostegus cemiculus* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Antalya Körfezi: 1; Gökova Körfezi: 1; İzmir Körfezi: 40; Mersin Körfezi: 1). 108
- 4.56. *Glaucostegus cemiculus* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita. 109
- 4.57. *Squatina squatina* bireyine ait elde edilmiş sekanslar ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan "Sq" kodlu bireyler kırmızı bir nokta ile belirginleştirilmiştir (Msr: Mısır; TR: Türkiye). 111
- 4.58. *Squatina squatina*'a ait dokuların hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları (Msr: Mısır; TR: Türkiye). 112
- 4.59. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *Squatina squatina* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (İzmir Körfezi: 2; Türkiye: 21 (bireylerin örneklem bölgesi belli olmadığı için kayıtlanan birimin konumu girildi); Mısır: 1). 112
- 4.60. *Squatina squatina* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita. 113
- 5.1. Enajjar et al. (2012) çalışmasında rapor edilen *G. cemiculus* total boy-yaş arası ilişki grafiği (F: dişi, M: erkek). 123

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Ülkemiz sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türleri ve dağıldıkları denizlerimiz (KD: Karadeniz; MD: Marmara Denizi; ED: Ege Denizi; AD: Akdeniz).....	4
2.1 Türkiye sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türlerine ait yapılmış çalışmalarda üretilmiş boy ve ağırlık ilişkileri	8
2.2. Akdeniz sularında dağılım gösteren ve ülkemizde de gözlenen kıkırdaklı balık türlerine ait yapılmış çalışmalarda üretilmiş boy ve ağırlık ilişkileri	13
3.1. Vivipar bir dişi kıkırdaklı balığın üreme organlarının gelişim evreleri (ICES, 2013).	44
3.2. Vivipar bir erkek kıkırdaklı balığın üreme organlarının gelişim evreleri (ICES, 2013).	45
3.3. Genomic DNA Isolation kiti ile DNA izolasyonunda izlenen basamaklar	46
3.4. Çalışmada kullanılmış olan primer dizileri ve hedef gen bölgeleri.....	47
4.1. Türlerin elde edildikleri noktaları gösteren	49
4.2. C. plumbeus türü için kullanılan tüm sekanlara ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri.....	51
4.3. C. plumbeus türüne en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları	51
4.4. Kullanılan tüm sekanlara ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri	54
4.5. Veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları	54
4.6. Kullanılan tüm sekanlara ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri	59
4.7. Veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları	60
4.8. Kullanılan tüm sekanlara ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri	63
4.9. Veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları	63
4.10. Kullanılan tüm sekanlara ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri	67
4.11. Veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları.....	67

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.12. Kullanılan tüm sekanlara ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri.....	71
4.13. Veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları	71
4.14. Kullanılan tüm sekanlara ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri.....	75
4.15. Veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları	75
4.16. Bu çalışmadan üretilmiş olan boy ve ağırlık ilişkisi parametreleri ve oluşturulmuş modellerin tahmindeki hata payları (N: birey sayısı; Std hata: Standart hata; Az: model gerçekten % kaç daha az tahmin ediyor; Fazla; model gerçekten % kaç daha fazla tahmin ediyor).	93
4.17. İzmir Körfezi'nden elde edilen tüm, dişi ve erkek bireylere ait Göreceli Önemlilik İndeksi sonuçları.	94
4.18. Mersin Körfezi'nden elde edilen tüm, dişi ve erkek bireylere ait Göreceli Önemlilik İndeksi sonuçları.	95
4.19. İskenderun Körfezi'18'nden elde edilen tüm, dişi ve erkek bireylere ait Göreceli Önemlilik İndeksi sonuçları.	96
4.20. İzmir Körfezi'nden tüm ve cinsiyetler arası aylık gonadosomatik indeks sonuçları (Min.: Minimum; Mak.: Maksimum; Ort.: Ortalama).....	99
4.21. <i>G. cemiculus</i> türünden kullanılan tüm sekanlara ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri.....	106
4.22. <i>G. cemiculus</i> türünden veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları	106
4.23. <i>Squatina squatina</i> türüne ait kullanılan tüm sekanlara ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri	110
4.24. <i>Squatina squatina</i> veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları	110
5.1. Daha önce yapılmış çalışmalar ile bu çalışma sonucu üretilen boy-ağırlık ilişkisi denklemleri	121

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler Açıklama _____

g Gram

cm Santimetre

Kısaltmalar

ICES Uluslararası Deniz Araştırmaları Konseyi (International Council for the Exploration of the Sea)

IUCN Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (International Union for Conservation of Nature)

1. GİRİŞ

Günümüzde de yaşayan kıkırdaklı balıklar taksonomik olarak Elasmobranchii (keski solungaçlılar) ve Holocephali (tüm başlılar) olmak üzere 2 klassisten olup köpekbalıkları, vatozları ve chimaeraları ifade eder. Türlerin büyük bir kısmı Elasmobranchii (keski solungaçlılar) az bir kısmı ise Holocephali (tüm başlılar) klassisine dahildir. Güncel olarak dünya denizlerinde yaşayan 1200'ün üzerinde kıkırdaklı balık türünün varlığı bilinmekte (Compagno, 2002) ve bu türler 10 ordo, 60 familya ve 186 cins ile temsil edilmektedir. Söz konusu türlerin en az 50'si Chimaeriformes ordosuna, 600'den fazlası Batoidea ve yaklaşık 500'ü Selachii infraklassisine dahildir. Türkiye sularında dağılım gösteren ve çoğunluğu yüksek risk grubunda olan 66 tür, Akdeniz havzasında dağılım gösteren kıkırdaklı balıkların % 75'ini oluşturmaktadır. Bu türlerden Elasmobranchii klassisinden 5 ordo, 17 familya, 23 cins ile 35 tür Selachii infraklassisine, 2 ordo, 6 familya, 15 cins ile 30 tür Batoidea infraklassisine ve Holocephali klassisinden 1 ordo, 1 familya, 1 cins ile 1 tür dağılım göstermektedir (Çizelge 1.1) (Eronat ve Bizsel, 2015). Türkiye denizlerinde yaşayan kıkırdaklı balıklar çoğunlukla Atlanto-Mediterranean ve kozmopolit kökenli olmakla birlikte Akdeniz'e endemik, Kızıldeniz göçmeni türleri de içermektedir. Denizlerimize göre dağılımlarına bakıldığında Karadeniz'de 9, Marmara Denizi'nde 36, Ege Denizi'nde 59 ve Akdeniz'de 62 tür bulunmaktadır.

Denizel ekosistemin başlıca avcıları arasında bulunan kıkırdaklı balıklar, diğer deniz omurgalıları ile karşılaştırıldıklarında özellikle biyolojileri ve ekolojileri hakkında oldukça sınırlı bilgi mevcuttur. Buna neden olarak pek çok türün açık deniz veya derin deniz habitatlarında yaşayan türler olması, düzenli örnekleme çalışmalarının gerçekleştirilememesi, çoğu türlerin soliter yaşaması,

ayrıca bütün bu dezavantajların yanı sıra bazı kıkırdaklı balık türlerinin küresel ve yerel ölçeklerde neslinin tehlike altında olması gösterilebilir. Buldukları ekosistemde genellikle besin zincirinin önemli bir parçası olmaları, kıkırdaklı balıkların biyolojileri ve ekolojilerine yönelik çalışmaların ne kadar önemli olduğunu açıkca işaret etmektedir. Kıkırdaklı balıklara yönelik çalışmalar bugüne kadar ağırlıklı olarak balıkçılık açısından önemli az miktardaki tür üzerinde gerçekleştirilmiştir. Gerek insan etkileşimi gerekse küresel iklim değişiklikleri sonucunda kıkırdaklı balıkların bir çok türünün günümüzde artık soylarının tehlike altında olduğu bilincine varılması dünyada bu türlerin biyolojilerine ve özellikle sürdürülebilirlikleri için korunmalarına yönelik çalışmalar ivme kazanmıştır. Özellikle, türlerin üreme biyolojilerinin bilinmesi, deniz stok yönetimi ile deniz ekosistemin dinamiği ve dengelerinin daha iyi anlaşılması için önemlidir. Ayrıca, türlerin biyolojilerinin (büyüme, üreme, beslenme, ölüm oranları vs.) ve ekolojilerinin bilinmesine türlerin sürdürülebilirliği için belirlenen yönetim planlarına temel oluşturmaktadır. Bununla birlikte özellikle soyu tükenmekte olan türlerin biyolojilerine yönelik bilgi üretilmesi için yaygın olarak kullanılan invazif (bilimsel amaçlı balıkçılık faaliyetleri gibi bireyin ölmüne neden olan) ve popülasyonlarının devamına olumsuz etki eden yöntemler artık biyolojisi çalışmalarında çoğunlukla tercih edilmemekte hatta kabul görmemektedir. Türlerin var olan bireyleri üzerine en az baskı oluşturarak popülasyonlarının sürdürülebilirlikleri için gereken bilimsel bilgilerdeki açıklıkların kapatılması veya en azından azaltılması için artık daha az invazif hatta mümkünse zarar vermeyen yöntemler tercih edilmemektedir. Hali hazırda balıkçılık gibi insan faaliyetleri sonucunda popülasyondan çekilen bireylerin kullanımı bu bilgi açığının popülasyon üzerinde yeni bir baskı oluşturmadan kapatılması açısından fırsatçı bir

yöntem olarak kullanılabilir. Bu tip uygulamalar biyoloji açısından bilgi sağlamanın yanında insan etkileşiminin popülasyonlar üzerinde oluşturduğu etkiyi de değerlendirmek açısından fayda sağlayabilmektedirler. Tüm Akdeniz geneline bakıldığında, Cavanagh et al. (2007) IUCN için Akdeniz’de dağılım gösteren türler üzerine yaptıkları raporda 71 türden % 87’sinin özellikle yaşam döngülerinden kaynaklı olarak tehdit altında olduğunu belirtmişlerdir. Bununla beraber % 42’sinin “**Kritik Tehlikede**”, “**Tehlikede**” veya “**Hassas**” statüsünde olduğunu tespit etmişlerdir. Türkiye sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türlerinin statülerine bakıldığında; 10 “**Kritik Tehlikede**”, 8 “**Tehlikede**”, 9 “**Hassas**”, 14 “**Yakın Tehlikede**”, 6 “**Tehlikede Değil**” ve 14 “**Veri Eksik**” statüsünde olarak sınıflandırılmıştır (Cavanagh et al. (2007) IUCN raporuna göre). Türkiye denizlerinde dağılım gösteren bu türlerin çoğunlukla yüksek risk sınıflarında olması, bu türler üzerine planlanan çalışmalarda popülasyonları üzerinde en az zarar verilerek yapılması gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır.

Bu tez çalışmasında türlerin soylarının sürdürülebilirliği bilinci göz önünde bulundurularak Türkiye’nin Ege ve Akdeniz kıyılarında dağılım gösteren bazı kıkırdaklı balıkların bazı genetik özellikleri ve *Glaucostegus cemiculus* Geoffroy Saint-Hilaire, 1817 türünün biyo-ekolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışma süresince büyük ve küçük ölçekli balıkçılık operasyonları sırasında hedef dışı olarak yakalanmış ve av aracından ölü olarak çıkartılmış, kullanılmayan ve atık olarak görülen bireyler balıkçılardan kullanarak türler üzerine ek baskı oluşturulmadan biyolojileri hakkında bilgi üretilmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 1.1. Ülkemiz sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türleri ve dağıldıkları denizlerimiz (KD: Karadeniz; MD: Marmara Denizi; ED: Ege Denizi; AD: Akdeniz)

Ordo	Familya	Tür	Üreme Şekli	KD	MD	ED	AD
Elasmobranchii							
Hexanchiformes	Hexanchidae	<i>Heptranchias perlo</i> (Bonnaterre, 1788)	Ovoviviparous	0	1	1	1
	Hexanchidae	<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)	Ovoviviparous	0	1	1	1
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus brevipinna</i> (Müller & Henle, 1839)	Viviparous	0	0	1	1
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827)*	Viviparous	0	0	1	1
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus altimus</i> (Springer, 1950)	Viviparous	0	0	0	1
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller & Henle, 1839)	Viviparous	0	0	0	1
	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus melanopterus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Viviparous	0	0	0	1
	Triakidae	<i>Galeorhinus galeus</i> (Linnaeus, 1758)	Ovoviviparous	0	1	1	1
	Pentanchidae	<i>Galeus melastomus</i> Rafinesque, 1810	Oviparous	0	1	1	1
	Triakidae	<i>Mustelus asterias</i> Cloquet, 1819	Ovoviviparous	0	1	1	1
	Triakidae	<i>Mustelus mustelus</i> (Linnaeus, 1758) *	Viviparous	0	1	1	1
	Triakidae	<i>Mustelus punctulatus</i> Risso, 1827 *	Viviparous	0	0	1	1
	Carcharhinidae	<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)	Viviparous	0	1	1	1
	Scyliorhinidae	<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)	Oviparous	1	1	1	1
	Scyliorhinidae	<i>Scyliorhinus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	Oviparous	0	1	1	1
	Sphyrnidae	<i>Sphyrna tudes</i> (Valenciennes, 1822)	Viviparous	0	0	1	1
Sphyrnidae	<i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758)	Viviparous	0	0	1	1	

Çizelge 1.1. (devam) Ülkemiz sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türleri ve dağıldıkları denizlerimiz (KD: Karadeniz; MD: Marmara Denizi; ED: Ege Denizi; AD: Akdeniz)

Ordo	Familya	Tür	Üreme Şekli	KD	MD	ED	AD
Lamniformes	Alopiidae	<i>Alopias vulpinus</i> (Bonnaterre, 1788)	Ovoviviparous	1	1	1	1
	Alopiidae	<i>Alopias superciliosus</i> Lowe, 1841	Ovoviviparous aplacental viviparity	0	0	1	0
	Odontaspidae	<i>Carcharias taurus</i> Rafinesque, 1810	Ovoviviparous	0	0	1	1
	Lamnidae	<i>Carcharodon carcharias</i> (Linnaeus, 1758)	Ovoviviparous	0	1	1	1
	Cetorhinidae	<i>Cetorhinus maximus</i> (Gunnerus, 1765)	Ovoviviparous	0	0	1	1
	Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810 *	Ovoviviparous	0	0	1	1
	Lamnidae	<i>Lamna nasus</i> (Bonnaterre, 1788)	Ovoviviparous	0	1	1	1
	Odontaspidae	<i>Odontaspis ferox</i> (Risso, 1810)	Ovoviviparous	0	0	1	1
Squaliformes	Centrophoridae	<i>Centrophorus granulosus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Ovoviviparous	0	1	1	1
	Dalatiidae	<i>Dalatias licha</i> (Bonnaterre, 1788)	Ovoviviparous	0	1	1	1
	Echinorhinidae	<i>Echinorhinus brucus</i> (Bonnaterre, 1788)	Ovoviviparous	0	1	1	1
	Etmopteridae	<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758)	Ovoviviparous	0	0	1	1
	Oxynotidae	<i>Oxynotus centrina</i> (Linnaeus, 1758)	Ovoviviparous	0	1	1	1
	Squalidae	<i>Squalus acanthias</i> Linnaeus, 1758	Ovoviviparous	1	1	1	1
	Squalidae	<i>Squalus blainville</i> (Risso, 1827)	Ovoviviparous	1	1	1	1
	Squalidae	<i>Squalus uyato</i> Rafinesque, 1810	Ovoviviparous	0	1	0	0
Torpediniformes	Torpedinidae	<i>Torpedo marmorata</i> Risso, 1810 *	Viviparous	1	1	1	1
	Torpedinidae	<i>Torpedo torpedo</i> (Linnaeus, 1758)	Ovoviviparous	0	1	1	1
	Torpedinidae	<i>Torpedo nobiliana</i> Bonaparte, 1835	Ovoviviparous	0	1	1	1

Çizelge 1.1. (devam) Ülkemiz sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türleri ve dağıldıkları denizlerimiz (KD: Karadeniz; MD: Marmara Denizi; ED: Ege Denizi; AD: Akdeniz)

Ordo	Familya	Tür	Üreme Şekli	KD	MD	ED	AD
Rajiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis centroura</i> (Mitchill, 1815)	Ovoviviparous	0	0	1	1
	Dasyatidae	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758) *	Ovoviviparous	1	1	1	1
	Dasyatidae	<i>Dasyatis tortonesei</i> Capapé, 1975	Ovoviviparous	0	0	1	1
	Dasyatidae	<i>Dasyatis marmorata</i> (Steindachner, 1892)	Ovoviviparous	0	0	1	1
	Rajidae	<i>Dipturus oxyrinchus</i> (Linnaeus, 1758)	Oviparous	0	1	1	1
	Rajidae	<i>Dipturus batis</i> (Linnaeus, 1758)	Oviparous	0	1	1	1
	Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758) *	Ovoviviparous	1	1	1	1
	Dasyatidae	<i>Himantura uarnak</i> (Gmelin, 1789)	Ovoviviparous	0	0	0	1
	Rajidae	<i>Leucoraja fullonica</i> (Linnaeus, 1758)	Oviparous	0	0	1	1
	Rajidae	<i>Leucoraja circularis</i> (Couch, 1838)	Oviparous	0	0	1	0
	Rajidae	<i>Leucoraja naevus</i> (Müller & Henle, 1841)	Oviparous	0	1	1	1
	Myliobatidae	<i>Mobula mobular</i> (Bonnaterre, 1788)	Ovoviviparous	0	0	1	1
	Myliobatidae	<i>Myliobatis aquila</i> (Linnaeus, 1758)	Ovoviviparous	0	1	1	1
	Myliobatidae	<i>Aetomylaeus bovinus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	Ovoviviparous	0	0	1	1
	Dasyatidae	<i>Pteroplatytrygon violacea</i> (Bonaparte, 1832)	Ovoviviparous	0	0	1	1
	Rajidae	<i>Raja miraletus</i> Linnaeus, 1758	Oviparous	0	1	1	1
	Rajidae	<i>Raja asterias</i> Delaroche, 1809	Oviparous	0	1	1	1
	Rajidae	<i>Raja clavata</i> Linnaeus, 1758	Oviparous	1	1	1	1
	Rajidae	<i>Raja montagui</i> Fowler, 1910	Oviparous	0	1	1	1
	Rajidae	<i>Raja polystigma</i> Regan, 1923	Oviparous	0	0	1	0

Çizelge 1.1. (devam) Ülkemiz sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türleri ve dağıldıkları denizlerimiz (KD: Karadeniz; MD: Marmara Denizi; ED: Ege Denizi; AD: Akdeniz)

Ordo	Familya	Tür	Üreme Şekli	KD	MD	ED	AD
Rajiformes	Rajidae	<i>Raja radula</i> Delaroche, 1809	Oviparous	0	0	1	1
	Rajidae	<i>Raja undulata</i> Lacepède, 1802	Oviparous	0	0	1	0
	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos rhinobatos</i> (Linnaeus, 1758)	Ovoviviparous	0	1	1	1
	Myliobatidae	<i>Rhinoptera marginata</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	Ovoviviparous	0	0	1	1
	Rajidae	<i>Rostroraja alba</i> (Lacepède, 1803)	Oviparous	0	0	1	1
	Dasyatidae	<i>Taeniura grabata</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	Ovoviviparous	0	0	0	1
Rhinopristiformes	Glaucostegidae	<i>Glaucostegus cemiculus</i> Geoffroy Saint-Hilaire, 1817 *	Ovoviviparous	0	1	1	1
Squantiniformes		<i>Squatina oculata</i> Bonaparte, 1840	Ovoviviparous	0	1	1	1
		<i>Squatina squatina</i> (Linnaeus, 1758)*	Ovoviviparous	1	1	1	1
		<i>Squatina aculeata</i> Cuvier, 1829	Ovoviviparous	0	0	1	1
Holocephali							
Chimaeriformes	Chimaeridae	<i>Chimaera monstrosa</i> Linnaeus, 1758	Oviparous	0	0	1	1
			TOPLAM	9	36	61	62

* ile işaretli olan türler çalışmada incelenen türlerdir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Türkiye’de ve Akdeniz’in genelinde de bugüne kadar kıkırdaklı balıklar üzerine olan çalışmalar tür tespiti ve boy ve ağırlık ilişkileri gibi dış morfolojileri üzerine yoğunlaşarak başlamıştır. Ardından türlerin beslenmeleri, büyüme ve yaş tayinleri ile üreme özellikleri çalışmaları ile devam etmiştir. Çalışmalar genellikle bir veya az tür üzerine ve sınırlı coğrafik bölgelerde yapılmıştır.

2.1. Boy ve Ağırlık İlişkisi Çalışmaları

Türkiye sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balıklar üzerine yapılmış çalışmalar arasında yapılmış en yaygın çalışma türüdür. Bu çalışmalardan üretilmiş olan türlerin boy ve ağırlık ilişkilerine ait denklemler Çizelge 2.1’de sunulmuştur. Akdeniz genelinde Türkiye sularında dağılım gösteren ortak türler üzerine yapılmış olan çalışmalardan üretilmiş denklemler ise Çizelge 2.2’te sunulmuştur.

Çizelge 2.1 Türkiye sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türlerine ait yapılmış çalışmalarda hesaplanmış boy ve ağırlık ilişkileri

TÜR	N	BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİ	REFERANS	YER
<i>Aetomylaeus bovinus</i>	22	$W=0.0194L^{2.90}$	Basusta vd., 2012	İskenderun Körfezi
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	55	$W=0.01L^{2.87}$	Başusta, 2016a	İskenderun Körfezi
<i>Centrophorus granulosus</i>	56	$W=0.0010L^{3.41}$	Güven vd., 2011	Antalya Körfezi
<i>Chimaera monstrosa</i>	97	$W=0.0076L^{3.27}$	Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	17	$W=0.0028L^{2.82}$	Filiz ve Bilge, 2004	Sığacık Körfezi
<i>Dalatias licha</i>	4	$W=0.0184L^{3.20}$	Gönülal, 2017	Kuzey Ege Denizi
<i>Dasyatis centroura</i>	4	$W=0.00300L^{3.00}$	Deval vd., 2014	Antalya Körfezi
	5	$W=0.00001L^{4.04}$	Özbek vd. 2015	Antalya Körfezi

Çizelge 2.1. (devam) Türkiye sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türlerine ait yapılmış çalışmalarda hesaplanmış boy ve ağırlık ilişkileri

TÜR	N	BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİ	REFERANS	YER
<i>Dasyatis marmorata</i>	21	$W=0.002L^{3.23}$	Özbek vd. 2015	Antalya Körfezi
<i>Dasyatis pastinaca</i>	78	$W=0.0011L^{3.45}$	Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	29	$W=0.0149L^{2.81}$	Filiz ve Bilge, 2004	Sığacık Körfezi
	14	$W=0.0085L^{2.93}$	Filiz ve Mater, 2002	Kuzey Ege Denizi
	48	$W=0.01259L^{3.30}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	256	$W=0.00144L^{3.31}$	İşmen, 2003	İskenderun Körfezi
	12	$W=0.1168L^{2.12}$	Karakulak vd., 2006	Gökçeada
	16	$W=0.0149L^{3.25}$	Özaydın vd., 2007	İzmir Körfezi
	10	$W=0.5092L^{1.76}$	Yarmaz, 2012	Edremit Körfezi
	334	$W=0.0020L^{3.24}$	Yelda Ve Avşar, 2007	Kuzeydoğu Akdeniz
	71	$W=0.00074L^{3.55}$	Yığın et. al. 2008	Saros Körfezi
	391	$W=0.023L^{2.76}$	Özbek vd. 2015	Antalya Körfezi
<i>Dipturus oxyrinchus</i>	8	$W=0.0017L^{3.13}$	Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	8	$W=0.0007L^{3.40}$	Filiz ve Bilge, 2004	Sığacık Körfezi
	118	$W=0.00423L^{3.29}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	179	$W=0.00013L^{3.39}$	Yığın vd., 2008	Saros Körfezi
<i>Etmopterus spinax</i>	116	$W=0.0031L^{3.12}$	Bilge vd., 2012	Sığacık Körfezi
	129	$W=0.0035L^{3.08}$	Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	12	$W=0.3514L^{1.76}$	Gönülal, 2017	Kuzey Ege Denizi
	150	$W=0.0052L^{2.94}$	Güven vd., 2011	Antalya Körfezi
	24	$W=0.00172L^{3.27}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	11	$W=0.0023L^{3.23}$	İşmen vd., 2009a	Saros Körfezi
<i>Galeus melastomus</i>	235	$W=0.0019L^{3.14}$	Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	26 D	$W=0.0003L^{3.65}$	Gönülal, 2017	Kuzey Ege Denizi
	13 E	$W=0.1746L^{2.08}$	Gönülal, 2017	Kuzey Ege Denizi
	544	$W=0.0026L^{3.00}$	Güven vd., 2011	Antalya Körfezi
	93	$W=0.00238L^{3.03}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	303	$W=0.0016L^{3.18}$	İşmen vd., 2009a	Saros Körfezi
<i>Gymnura altavela</i>	9	$W=0.02680L^{2.96}$	Filiz ve Bilge, 2004	Sığacık Körfezi
	17	$W=0.044901L^{2.84}$	Özaydın vd., 2007	İzmir Körfezi
	172	$W=0.0031L^{2.93}$	Özbek vd., 2016	Antalya Körfezi
	107	$W=0.0090L^{3.23}$	Yelda ve Avşar, 2007	Kuzeydoğu Akdeniz
<i>Heptanchias perlo</i>	11	$W=0.0021L^{3.08}$	Güven vd., 2011	Antalya Körfezi
	14	$W=0.00424L^{2.93}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	18	$W=0.00470L^{2.90}$	İşmen vd., 2009b	Saros Körfezi

Çizelge 2.1.(devam) Türkiye sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türlerine ait yapılmış çalışmalarda hesaplanmış boy ve ağırlık ilişkileri

TÜR	N	BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİ	REFERANS	YER
<i>Hexanchus griseus</i>	5	$W=0.00008L^{3.82}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	7	$W=0.00020L^{3.61}$	İşmen vd., 2009b	Saros Körfezi
<i>Mustelus asterias</i>	7	$W=0.0006L^{3.40}$	İşmen vd., 2009b	Saros Körfezi
<i>Mustelus mustelus</i>	41	$W=0.001L^{3.27}$	Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	35	$W=0.0011L^{3.25}$	Filiz ve Bilge, 2004	Sığacık Körfezi
	24	$W=0.0008L^{3.32}$	Filiz ve Mater, 2002	Kuzey Ege Denizi
	11	$W=0.0014L^{3.31}$	Gönülal, 2017	Kuzey Ege Denizi
	4	$W=0.0974L^{2.77}$	Güven vd., 2011	Antalya Körfezi
	26	$W=0.00131L^{3.19}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	70	$W=0.0034L^{2.98}$	İşmen vd., 2009a	Saros Körfezi
	17	$W=0.0044L^{2.91}$	Özaydın vd., 2007	İzmir Körfezi
	60	$W=4.9504L^{1.77}$	Yarmaz, 2012	Edremit Körfezi
<i>Mustelus punctulatus</i>	52	$W=0,0224L^{3.03}$	Bilge vd., 2014	Sığacık Körfezi
	6	$W=0,0224L^{3.04}$	Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
<i>Myliobatis aquila</i>	54	$W=0.0005L^{3.41}$	Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	14	$W=0.0008L^{3.34}$	Filiz ve Bilge, 2004	Sığacık Körfezi
	14	$W=0.01252L^{3.02}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	12	$W=0.014L^{3.18}$	Yarmaz, 2012	Edremit Körfezi
	66	$W=0.00012L^{3.21}$	Yığın vd., 2008	Saros Körfezi
<i>Prionace glauca</i>	6	$W=0.0105L^{3.85}$	Gönülal, 2017	Kuzey Ege Denizi
<i>Raja asterias</i>	30	$W=0.000002L^{3.24}$	Bok vd., 2011	Marmara Denizi
	17	$W=0.0007L^{3.475}$	Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	113	$W=0.00083L^{3.35}$	Yelda vd., 2007	Kuzeydoğu Akdeniz
<i>Raja clavata</i>	75	$W=0.023L^{2.64}$	Basusta vd., 2012	İskenderun Körfezi
	24	$W=0.00001L^{2.87}$	Bok vd., 2011	Marmara Denizi
	170	$W=0.11300L^{2.42}$	Demirel ve Dalkara, 2012	Marmara Denizi
	27	$W=0.00190L^{3.24}$	Demirhan ve Can, 2007	Güney Karadeniz
	137	$W=0.0007L^{3.50}$	Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	37	$W=0.0016L^{3.30}$	Filiz ve Bilge, 2004	Sığacık Körfezi
	29	$W=0.0016L^{3.29}$	Filiz ve Mater, 2002	Kuzey Ege Denizi
	112	$W=0.0132L^{3.12}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	33	$W=0.002L^{3.25}$	Kara vd., 2017	Gediz Lagünü, İzmir Körfezi
	62	$W=0.0081L^{2.96}$	Öztekin vd., 2016	Çanakkale Yarımadası
	32	$W=0.0322L^{2.60}$	Yarmaz, 2012	Edremit Körfezi
	77	$W=0.0037L^{3.08}$	Yelda ve Avşar, 2007	Kuzeydoğu Akdeniz
	226	$W=0.00163L^{3.32}$	Yığın vd., 2008	Saros Körfezi
	226	$W=0.00163L^{3.32}$	Yığın ve İşmen, 2009	Saros Körfezi

Çizelge 2.1.(devam) Türkiye sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türlerine ait yapılmış çalışmalarda hesaplanmış boy ve ağırlık ilişkileri

TÜR	N	BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİ	REFERANS	YER
<i>Raja miraletus</i>	22	$W=0.0021L^{3.26}$	Basusta vd., 2012	İskenderun Körfezi
	62	$W=0.0008^{3.44}$	Bilge vd., 2014	Sığacık Körfezi
	13	$W=0.00010^{4.15}$	Filiz ve Bilge, 2004	Sığacık Körfezi
	13	$W=0.00010^{4.02}$	Filiz ve Mater, 2002	Kuzey Ege Denizi
	30	$W=0.00891^{3.22}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	12	$W=0.00630^{2.95}$	Özaydın vd., 2007	İzmir Körfezi
	13	$W=0.0215^{2.57}$	Yarmaz, 2012	Edremit Körfezi
	52	$W=0.00173^{3.27}$	Yığın ve İşmen, 2009	Saros Körfezi
<i>Raja radula</i>	16	$W=0.0017L^{3.33}$	Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	49	$W=0.0113L^{3.25}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	25	$W=0.0030L^{3.21}$	Karakulak vd., 2006	Gökçeada
	10	$W=0.0035L^{3.24}$	Öztekin vd., 2016	Çanakkale Yarımadası
	38	$W=0.0068L^{2.97}$	Yapıcı vd., 2015	Sığacık Körfezi
	23	$W=0.0029L^{3.21}$	Yarmaz, 2012	Edremit Körfezi
	295	$W=0.0012L^{3.36}$	Yelda ve Aşar, 2007	Kuzeydoğu Akdeniz
	204	$W=0.00205L^{3.32}$	Yığın vd., 2008	Saros Körfezi
204	$W=0.00205L^{3.32}$	Yığın ve İşmen, 2009	Saros Körfezi	
<i>Rhinobatos cemiculus</i> (<i>Glaucostegus cemiculus</i>)	262	$W=0.00265L^{3.02}$	Başusta vd., 2012	İskenderun Körfezi
<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	115	$W=0.0012L^{3.20}$	Basusta vd., 2007	İskenderun Körfezi
	20	$W=0.0011L^{3.19}$	Basusta vd., 2012	İskenderun Körfezi
	225	$W=0.0036L^{2.93}$	İşmen vd., 2007a	İskenderun Körfezi
<i>Rhinoptera marginata</i>	17	$W=0.01L^{2.14}$	Basusta vd., 2012	İskenderun Körfezi
<i>Rostroraja alba</i>	10	$W=0.0016L^{3.32}$	Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	43	$W=0.00662L^{3.20}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	11	$W=0.009L^{3.478}$	Özaydın vd., 2007	İzmir Körfezi
	11	$W=0.0012L^{3.37}$	Öztekin vd., 2016	Çanakkale Yarımadası
	12	$W=0.00210L^{3.21}$	Yapıcı vd., 2015	Sığacık Körfezi
	126	$W=0.00194L^{3.27}$	Yığın vd. 2008	Saros Körfezi
	126	$W=0.00194L^{3.27}$	Yığın ve İşmen, 2009	Saros Körfezi

Çizelge 2.1.(devam) Türkiye sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türlerine ait yapılmış çalışmalarda hesaplanmış boy ve ağırlık ilişkileri

TÜR	N	BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİ	REFERANS	YER
<i>Scyliorhinus canicula</i>	144	$W=0.0012L^{3.30}$	Bilge vd., 2014	Sığacık Körfezi
	1210	$W=0.0012L^{3.26}$	Eronat ve Özyayın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	637	$W=0.0012L^{3.26}$	Filiz ve Bilge, 2004	Sığacık Körfezi
	110	$W=0.0016L^{3.18}$	Filiz ve Mater, 2002	Kuzey Ege Denizi
	647	$W=0.0012L^{3.27}$	Güven vd., 2011	Antalya Körfezi
	1501	$W=0.00169L^{3.17}$	İşmen vd. 2007b	Saros Körfezi
	1888	$W=0.0017L^{3.17}$	İşmen vd. 2009a	Saros Körfezi
	744	$W=0.00120L^{3.29}$	İlkyaz vd.,2008	İzmir Körfezi
	187	$W=0.0006L^{3.44}$	Özyayın vd., 2007	İzmir Körfezi
	22	$W=0.0238L^{2.52}$	Öztekin vd., 2016	Çanakkale Yarımadası
	112	$W=0.00002L^{3.10}$	Türker vd., 2008	Edremit Körfezi
108	$W=8E-06L^{2.88}$	Yarmaz, 2012	Edremit Körfezi	
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	92	$W=0.0039L^{2.96}$	Bilge vd., 2014	Sığacık Körfezi
	19	$W=0.0006L^{3.46}$	Eronat ve Özyayın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	28	$W=0.041L^{3.10}$	Gönülal, 2017	Kuzey Ege Denizi
	12	$W=0.0009L^{3.37}$	İşmen vd. 2009a	Saros Körfezi
	11	$W=0.00200L^{3.23}$	İlkyaz vd.,2008	İzmir Körfezi
<i>Squalus acanthias</i>	328	$W=0.0040L^{2.95}$	Avşar, 2001	Güneydoğu Karadeniz
<i>Squalus blainvillei</i>	18	$W=0.00004L^{2.48}$	Bok vd., 2011	Marmara Denizi
	308	$W=0.0048L^{2.96}$	Eronat ve Özyayın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	177	$W=0.0033L^{3.06}$	Güven vd., 2011	Antalya Körfezi
	299	$W=0.00345L^{3.06}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	27	$W=0.0030L^{3.07}$	İşmen vd., 2009a	Saros Körfezi
	14	$W=0.0053L^{2.95}$	Öztekin vd., 2016	Çanakkale Yarımadası
<i>Squatina squatina</i>	3	$W=0.0203^{2.75}$	Kara vd., 2017	Gediz Lagünü, İzmir Körfezi
<i>Torpedo marmorata</i>	57	$W=0.0519L^{2.72}$	Bilge vd., 2014	Sığacık Körfezi
	117	$W=0.0195L^{2.996}$	Duman ve Başusta, 2013	İskenderun Körfezi
	107	$W=0.023L^{2.95}$	Eronat ve Özyayın, 2014	İzmir ve Sığacık Körfezi
	37	$W=0.0273L^{2.91}$	Filiz ve Bilge, 2004	Sığacık Körfezi
	20	$W=0.0488L^{2.69}$	Filiz ve Mater, 2002	Kuzey Ege Denizi
	20	$W=0.05920L^{2.64}$	İşmen vd., 2007b	Saros Körfezi
	35	$W=0.02320L^{2.98}$	İlkyaz vd.,2008	İzmir Körfezi
	22	$W=0.0139L^{3.10}$	Karakulak vd., 2006	Gökçeada
	12	$W=0.0535L^{2.39}$	Özyayın vd., 2007	İzmir Körfezi
	9	$W=0.1297L^{2.47}$	Yarmaz, 2012	Edremit Körfezi
<i>Torpedo nobilliana</i>	92	$W=0.015L^{3.06}$	Başusta vd., 2012	İskenderun Körfezi
	93	$W=0.0151L^{3.06}$	Başusta, 2016b	İskenderun Körfezi
	73	$W=0.0519L^{2.72}$	Bilge vd., 2014	Sığacık Körfezi

Çizelge 2.2. Akdeniz genelinde ve Akdeniz'in Türkiye kıyılarında da gözlenen kıkırdaklı balık türlerine ait yapılmış çalışmalarda hesaplanan boy ve ağırlık ilişkileri

TÜR	N	BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİ	REFERANS	YER
<i>Centrophorus granulosus</i>	3	$W=0.0027L^{3.00}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
<i>Chimaera monstrosa</i>	84	$W=0.0064L^{3.18}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
<i>Dalatias licha</i>	37	$W=0.0010L^{3.38}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
	49	$W=0.00091L^{3.50}$	Fernández et al., 2017	Batı Akdeniz
<i>Dasyatis pastinaca</i>	44	$W=0.0498L^{2.99}$	Morey et al., 2003	Batı Akdeniz
	92	$W=0.0021L^{3.40}$	Pallaoro et al. 2005	Adriatik Denizi
<i>Dipturus oxyrinchus</i>	2	$W=0.0025L^{3.00}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
<i>Etmopterus spinax</i>	143	$W=0.0043L^{3.01}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
	205	$W=0.003L^{3.12}$	Anastasopolou and Mytilineou, 2016	Doğu İyonia Denizi
<i>Galeus melastomus</i>	180	$W=0.0023L^{3.02}$	Morey et al., 2003	Batı Akdeniz
	171	$W=0.0017L^{3.13}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
	14	$W=0.003783L^{2.95}$	Lteif et al., 2016	Lübnan Suları
<i>Hexanchus griseus</i>	6	$W=0.0009L^{3.34}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
<i>Leucoraja naevus</i>	3	$W=0.0061L^{3.00}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
<i>Mustelus asterias</i>	67	$W=0.0000L^{3.08}$	Pallaoro et al. 2005	Adriatik Denizi
<i>Mustelus mustelus</i>	16	$W=0.00001091L^{2.76}$	Dulcic and Kraljevic, 1996	Doğu Adriatik, Hırvatistan Suları
	115	$W=0.0021L^{3.07}$	Pallaoro et al. 2005	Adriatik Denizi
	6	$W=0.0010L^{3.25}$	Dulcic and Kraljevic, 1996	Adriatik Lagün Sistemleri
<i>Myliobatis aquila</i>	131	$W=0.0016L^{3.13}$	Pallaoro et al. 2005	Adriatik Denizi
<i>Oxynotus centrina</i>	3	$W=0.0105L^{3.00}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
<i>Raja asterias</i>	77	$W=0.0044L^{3.06}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
<i>Raja clavata</i>	18	$W=0.00241L^{3.20}$	Merella et al., 1997	Balerik Adaları
	534	$W=0.0015L^{3.34}$	Pallaoro et al. 2005	Adriatik Denizi
	364	$W=0.0011L^{3.41}$	Krstulovic et al., 2009	Orta Adriatik Denizi
	8	$W=0.0010L^{3.44}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
	19	$W=0.002970L^{3.20}$	Lteif et al., 2016	Lübnan Suları
<i>Raja miraletus</i>	28	$W=0.0018^{3.25}$	Merella et al., 1997	Balerik Adaları
	16	$W=0.0025^{3.29}$	Stergiou and Moutopolous (2001)	Yunan Suları
	10	$W=0.0010^{3.43}$	Ungaro, 2004	Güney Adriatik Denizi
	339	$W=0.0048L^{2.99}$	Pallaoro et al. 2005	Adriatik Denizi
	24	$W=0.0004L^{3.61}$	Dulcic and Kraljevic, 1996	Adriatik Lagün Sistemleri
	30	$W=0.3520L^{2.12}$	Lteif et al., 2016	Lübnan Suları
<i>Raja radula</i>	78	$W=0.0278L^{2.99}$	Morey et al., 2003	Batı Akdeniz
	1250	$W=0.0114L^{3.34}$	Kadri et al., 2014a	Gabes Körfezi, Tunus

Çizelge 2.2. (devam) Akdeniz genelinde ve Akdeniz'in Türkiye kıyılarında da gözlenen kıkırdaklı balık türlerine ait yapılmış çalışmalarda hesaplanan boy ve ağırlık ilişkileri

TÜR	N	BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİ	REFERANS	YER
<i>Raja montagui</i>	2	$W=0.0045L^{3.00}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
<i>Raja polystigma</i>	3	$W=0.0051L^{3.00}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
<i>Rhinobatos cemiculus</i>	31	$W=0.004565L^{2.94}$	Lteif et al., 2016	Lübnan Suları
<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	70	$W=0.002138L^{3.10}$	Lteif et al., 2016	Lübnan Suları
<i>Rostroraja alba</i>	450	$W=0.021L^{3.57}$	Kadri et al., 2014b	Gabes Körfezi, Tunus
<i>Scyliorhinus canicula</i>	671	$W=0.0090L^{3.30}$	Jardas, 1979	Adriatik Denizi
	262	$W=0.0016L^{3.16}$	Merella et al., 1997	Balerik Adaları
	99	$W=0.0374L^{2.38}$	Morey et al., 2003	Batı Akdeniz
	769	$W=0.0012L^{3.25}$	Pallaoro et al. 2005	Adriatik Denizi
	179	$W=0.0017L^{3.17}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
	759	$W=0.0017L^{3.17}$	Kousteni et al., 2016	Skyros Adası, Ege Denizi
	255	$W=5E-07L^{3.33}$	Kousteni et al., 2016	Psara Adası, Ege Denizi
	204	$W=7E-07L^{3.25}$	Kousteni et al., 2016	Kyklades Adası, Ege Denizi
	104	$W=4E-07L^{3.33}$	Kousteni et al., 2016	Cretan Denizi
	47	$W=3E-06L^{3.02}$	Kousteni et al., 2016	Yunan İyon Denizi, Orta Akdeniz
	90	$W=1E-06L^{3.15}$	Kousteni et al., 2016	Korinthiakos Körfezi, Orta Akdeniz
	74	$W=7E-07L^{3.26}$	Kousteni et al., 2016	İyon Denizi, Orta Akdeniz
	138	$W=3E-6L^{3.10}$	Kousteni et al., 2016	Cezayir Açıkları, Batı Akdeniz
	138	$W=1E-6L^{3.17}$	Kousteni et al., 2016	Balerik Denizi
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	20	$W=0.0035L^{4.02}$	Zupanovic, 1961	Adriatik Denizi
	107	$W=0.0041L^{3.00}$	Pallaoro et al. 2005	Adriatik Denizi
<i>Squalus acanthias</i>	421	$W=0.0020L^{3.15}$	Pallaoro et al. 2005	Adriatik Denizi
	2	$W=0.0034L^{3.00}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
<i>Squalus blainvillei</i>	1850	$W=0.0036L^{3.07}$	Cannizzaro et al., 1995	İtalya Suları
	27	$W=0.0012L^{3.37}$	Merella et al., 1997	Balerik Adaları
	88	$W=0.0035L^{3.06}$	Pallaoro et al. 2005	Adriatik Denizi
	11	$W=0.0819L^{2.89}$	Lteif et al., 2016	Lübnan Suları
<i>Torpedo marmorata</i>	28	$W=0.055L^{2.94}$	Morey et al., 2003	Batı Akdeniz
	387	$W=0.0297L^{2.85}$	Pallaoro et al. 2005	Adriatik Denizi
	10	$W=0.0059L^{2.87}$	Dulcic ve Glamuzina, 2006	Adriatik Lagün Sistemleri
	16	$W=0.0035L^{3.56}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
	16 D	$W=1.3367L^{1.75}$	Lteif et al., 2016	Lübnan Suları
	6 E	$W=0.3520L^{2.12}$	Lteif et al., 2016	Lübnan Suları
<i>Torpedo nobilliana</i>	1	$W=0.0181L^{3.00}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz
<i>Torpedo torpedo</i>	28	$W=0.0133L^{3.05}$	Barria et al., 2014	Kuzeybatı Akdeniz

2.2. Mide İçeriği ve Beslenme Ekolojisi Çalışmaları

Türkiye sularından yapılmış çalışmalarda kıkırdaklı balıkların kemikli balıklar, krustaseler, kafadan bacaklı ve diğer omurgasızlarla beslendiklerini tespit edilmiş, ayrıca türlerin beslenmelerinde boy gruplarının ve farklı ekosistemlere bağlı besin gruplarının tüketim oranlarında farklılıklar olduğunu ortaya konulmuştur (İşmen, 2003; Kabasakal, 2004; Filiz, 2009; Özütemiz vd., 2009).

Kabasakal (2001) Ege Denizi'nin kuzeydoğusunda gerçekleştirdiği çalışmada, avladıkları *Scyliorhinus canicula* ve *Raja clavata* bireylerinin beslenme ekolojilerini araştırmıştır. *S. canicula*'nın başlıca besinlerini balıklar, krustase, kafadan bacaklılar ve poliketler; bölgede avlanılan *R. clavata*'nın ise öncelikli besinlerini krustaselerin oluşturduğunu tespit etmiştir. *R. clavata*'nın diğer besinleri arasında kemikli balıklar ve kafadan bacaklıların oluşturduğunu saptamıştır.

Filiz ve Taşkavak (2006), Ege Denizi'nin kuzeydoğusunda yaptıkları çalışmada *S. canicula* türünün besin kompozisyonunu başlıca kemikli balık ve krustaselerin oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Bu besin grupları dışında poliket, kafadanbacaklılar ve zaman zamanda sipunkulida bireyleri ile beslendiğini rapor etmişlerdir.

Demirhan vd. (2007) çalışmalarında *Squalus acanthias* ve *R. clavata* türlerinin besin kompozisyonu ve aralarındaki besinsel rekabeti araştırmıştır. Bölgede, *S. acanthias* ve *R. clavata* besininin genel olarak krustase ve balıklardan oluştuğu tespit edilmiştir. *S. acanthias* besin kompozisyonunu ve diyet genişliğini ortamdaki besin grubuna göre değiştirmesinin dolaylı olarak *R. clavata* besin

kompozisyonu ile olan diyet benzerliği ve rekabetini de etkilemekte olduğunu ortaya koymuş ve iki türün besin benzerliği indeksi % 38 olarak bulunmuştur. Ayrıca *R. clavata* besin kompozisyonu üzerinde *S. acanthias* besin örtüşme değeri 1,38 olarak bulunmuştur.

Güneydoğu Karadeniz'deki *R. clavata* türü zerine Sağlam ve Başcınar (2008)'in yaptığı çalışmaya baktığımızda besin ekolojisi üzerine araştırmada bulunmuşlardır. Türün başlıca kemikli balık ve krustaseler ile beslendiğini ortaya koymuştur. Cinsiyetler arası beslenmede bir fark tespit etmemişlerdir fakat boy grupları ile mevsimler arası beslenmede fark bulmuşlardır.

Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesi'nde yaşayan *S. canicula*'nın mide içeriğini inceleyen bir çalışmada türün bölgede öncelikli olarak krustaseler ve kemikli balıklar, ikincil olarak kafadanbacaklılar ve nadir olarak ta Spinculidae ile beslendiğini rapor etmiştir (zcan ve Başusta, 2015) .

Eronat ve zaydın (2015) *R. clavata* türü zerine Ege Denizi, Sığacık Körfezi'nde yaptıkları çalışmada türün bu alanda 40 farklı besin ile beslendiğini tespit etmiştir. Analiz sonuçlarına göre türün bölgedeki beslenmesinde başlıca krustase türleri yer almaktadır. Ayrıca diğer çalışmalar ile yaptıkları karşılaştırmada türün beslenmesinde coğrafik farklılıkların ekosistem karakteristiklerinden kaynaklı olarak önemli farklılıklara neden olduğunu ortaya koymuşlardır.

Sığacık Körfezi'nde *Chimaera monstrosa* türünün beslenme ekolojisi ve trofik düzeyi zerine Eronat (2016)'nın yaptığı çalışmada bireylerin mide içerikleri

incelendiğinde türün 6 besin grubu ile beslendiğini ve bunların; Bryzoa, Cnidaria, Crustacea, Mollusca, Tunicata, ve Teleostei olduğunu tespit etmiştir. Türün bölgedeki trofik düzeyini incelediğinde tüm bireylerin 3,50, erkeklerin 3,51 ve dişilerin 3,50 olduğunu tespit etmiştir.

Akdeniz genelinde yapılan çalışmalara baktığımızda; Katalan Denizi'nde (kuzeybatı Akdeniz) gerçekleştirilen çalışmada 2 batiyal köpekbalığı olan *Galeus melastomus* ve *Centroscymnus coelolepis* diyetlerini ve batimetrik dağılımlarını incelemişlerdir. *C. coelolepis* türünün neredeyse tamamen kafadanbacaklı, decapod ve kemikli balıklar; *G. melastomus* türünün ise batimetrik dağılıma bağlı olarak değişiklik gösterebilir decapodlar, kemikli balıklar ve kafadanbacaklılar ile beslendiğini rapor etmişlerdir (Carrason et al., 1992). Aynı denizde Barria et al., (2017) yaptıkları çalışmada bölgede sık görülen *S. canicula* türünün beslenme ekolojisi üzerine çalışmıştır. Bu çalışma için canlı yakalanan bireylerden kan örnekleri alınarak geri salmışlar ve bu örneklerde stable isotop analizi uygulamışlardır. Analiz sonuçlarına göre cinsiyetler ve cinsiyet içi juvenil ile erişkinler arası farklılıklar olduğunu ama genel olarak türün öncelikli krustaseler (öfositler) ile beslendiğini ayrıca gruba göre değişen oranlarda kemikli balık, kafadan bacaklı ve poliketler ile beslendiğini rapor etmişlerdir.

Tyrrhenian Denizi'nde, İtalya, kuzey Akdeniz, Romenelli et al., (2007) yaptıkları çalışmada *Raja asterias* türünün beslenme, üreme ve ticari yakalanma oranlarını incelemişlerdir. Türün daha öncede rapor edildiği gibi ağırlıklı olarak krustase ve kemikli balıklar ile beslendiğini rapor etmişlerdir.

Saidi et al., (2009) Gabes Körfezi'ndeki (Tunus, Batı Akdeniz) çalışmada *Mustelus mustelus* türünün diyet kompozisyonunu incelemiştir. Türün bölgede ağırlıklı olarak krustaseler, kemikli balıklar ve kafadan bacaklılar ile beslendiğini, dişi ve erkek bireylerin arasında diyet farkı bulunmadığını fakat boy gruplarında diyet farkı (küçük bireyler başlıca krustase büyüdükçe kemikli balık ve kafadanbacaklılar ile) olduğunu ortaya koymuştur.

G. melastomus ve *Etmopterus spinax* türleri üzerine Cebelitarık Boğazı'nda Fanelli et al., (2009) yaptıkları çalışmada, türlerin boy ve derinlik dağılımlarına göre beslenme alışkanlıklarını incelemiştir. Çalışma sonucunda *G. melastomus* türünün birincil olarak dekapod krustaseler, ikincil olarak kafadanbacaklı, öfosid ve mesopelajik kemikli balıklar ile beslendiklerini rapor etmiştir. *E. spinax* türünün ise birincil olarak mesopelajik kemikli balıklar, ikincil olarak dekapod krustase ve kafadanbacaklı ile beslendiklerini rapor etmiştir.

Valls et al., (2011) yaptıkları çalışmada Batı Akdeniz, Balerik Denizi'nde dağılım gösteren 8 demersal kıkırdaklı balığın beslenme alışkanlıklarını incelemiştir (*E. spinax*, *S. canicula* ve *G. melastomus*, *Myliobatis aquila*, *Leucoraja naevus*, *Raja polystigma*, *R. miraletus* ve *R. clavata*). *S. canicula* ve *G. melastomus* türlerinin farklı derinliklerde genel olarak krustase, *E. spinax* türünün ise kafadanbacaklılar ile beslendiğini tespit etmişlerdir. Vatoz türlerine baktığımızda *R. polystigma* türünün başlıca krustaseler ile kemikli balıklar ve ardından isopod ve mysidler ile beslendiğini tespit etmişlerdir. *M. aquilla* türünün başlıca besinini krustase türleri, kabuklular ve poliket türleri ile, *L. naevus* türünün neredeyse tamamen natantia krustaseler ile kemikli balıklar ile, *R. miraletus* türünün krustase

ve kemikli balıklar türleri ile beslendiğini rapor etmişlerdir. Son olarakta *R. clavata* türünün öncelikli olarak kemikli balıklar sonra krustaseler ile beslendiklerini rapor etmiştir.

Akdeniz endemiği olan *R. asterias* türü üzerine kuzeybatı Akdeniz’de Navarro et al., (2013) yaptıkları trofik alışkanlıkları üzerine çalışmada türün başlıca krustaseleri tercih ettiğini ve az miktarlarda kemikli balık, molluska, ve poliketler ile de beslendiğini tespit etmişlerdir.

Santic et al., (2012) yaptıkları çalışmada *S. canicula* türünün ortadoğu Adriatik Denizi’ndeki beslenme alışkanlığını incelemiş ve türün başlıca krustase ve ikincil olarakta kemikli balıklar ile beslendiğini rapor etmiştir. Ayrıca besin kompozisyonu arasında düşük oranlarda kafadanbacaklı ve poliket türlerinede rastlamışlardır.

Navarro et al., (2014) yaptıkları çalışmada nadir rastlanan derin deniz türü olan *Dalatias licha* türünün hem mide içeriklerinden hem de isotop analizi ile trofik ekolojisini rapor etmiştir. Kuzeybatı Akdeniz’de (Katalan ve Lion Denizi) yaptıkları çalışmada türün başlıca besininin küçük demersal kıkırdaklı balıkların (*Etmopterus sp.* ve *Galeus sp.*) oluşturduğunu ardından kemikli balıklar ve krustaselerin geldiğini çok küçük oranlarda ise serçe tipi kuşlar, poliket, foraminifer ve tunikatlar tespit etmiştir. Başlıca küçük demersal kıkırdaklı balıklar ile besleniyor olması araştırmacılarca türün ortamda yüksek trofik seviyede olduğunu sonucuna vardirtmiştir.

E. spinax türünün batı Akdeniz’de inceleyen Serrano-Rodriguez et al., (2015) türün bölgede mesopelajik türlerin makropredatörü olduğunu ve kafadanbacaklı, krustaseler ve bentik türler hariç kemikli balıklar ile beslendiklerini rapor etmişlerdir.

Boldrocchi et al., (2017) Akdeniz genelinde yaptıkları çalışmada *Carcharodon carcharias* türünün dağılımını ve ekolojisi incelemişlerdir. Türün mide içeriğinde % 46 oranında memeliler (deniz memelileri, pinniped, fok, karasal çiftlik hayvanları, evcil hayvanlar ve insan), % 31 kemikli balıklar, % 7 sürüngenler, % 2 kuşlar, % 1 kabuklular ile beslendiklerini ek olarakta % 13 oranında besin olmayan cisimlere rastlanıldığını rapor etmişlerdir.

Akdeniz genelinde 2002 ile 2015 tarihleri arasında yapılmış beslenme çalışmalarından derleyerek Karachle and Stergiou (2017) yaptıkları çalışmada *Centrophorus granulosus*, *C. monstrosa*, *D. licha*, *Dasyatis pastinaca*, *D. marmorata*, *E. spinax*, *G. melastomus*, *Hexanchus griseus*, *Mustelus mustelus*, *M. punctulatus*, *M. aquila*, *Pteroplatytrygon violacea*, *R. asterias*, *Raja brachyura*, *R. clavata*, *R. miraletus*, *R. polystigma*, *R. radula*, *Rhinobatos rhinobatos*, *S. canicula*, *S. acanthias*, *Squalus blainvillei*, *Torpedo marmorata* ve *T. torpedo* türlerinin trofik seviyelerinin 3,03 ile 4,5 arası değiştiğini rapor etmiştir.

Orta ve batı Akdeniz sularında yapılmış olan kıkırdaklı balıkların trofik ilişkileri üzerine olan çalışmada 27 farklı tür yakalanmış olmasına rağmen sadece 13 türün biyolojilerini daha detaylı olarak incelenmiştir. Genel olarak bu türlerin vücut formlarından dolayı beslenmelerinde farklılık olduğunu ve vatoz türlerinin

benthopelajik ve bentik canlılar ile beslenirken köpekbalıklarının nektonik ve daha aktif yüzücüleri tercih ettiklerini, türlere göre oransal olarak farklılık gösterebileceği başlıca krustase, kemikli balıklar, kafadan bacaklılar ve düşük oranda diğer kıkırdaklı balıklar ile beslendiğini tespit etmişlerdir (Mulas et al., 2011).

Gabes Körfezi'nde yapılmış olan çalışmada Saidi et al., (2009) *M. punctulatus* türünün bölgede fırsatçı beslenen bir tür olduğunu ama başlıca krustaseler ve kemikli balıklar ve kabuklularla, ayrıca poliket, sipunculidler, ekinodermiler ve tunikatlar ile beslendiklerini rapor etmişlerdir.

2.3. Büyüme ve Üreme Biyolojisi Çalışmaları

Yaş, büyüme, üreme ve beslenme özellikleri ile ilgili olarak Türkiye sularından yapılmış çalışmalardan İşmen (2003) İskenderun Körfezi'nde *D. pastinaca* L., 1758 türünün yaş, büyüme, üreme ve beslenme alışkanlıklarını incelemiştir. En yüksek yaşı 10 olarak rapor etmiş, erkek bireylerin 43 cm TL (22 cm DW) ve dişi bireylerinse 46 cm TL (24 cm DW) boyunda ilk eşeyssel olgunluğa eriştiğini tespit etmiştir. Ayrıca türün ağırlıklı olarak krustaseler ile beslendiğini bulmuştur.

Çakır vd. (2006) *S. canicula* türünün boy-ağırlık ilişkisi, üreme biyolojisini, dişi-erkek oranı, seksüel olgunluk ve mide içeriklerini incelediklerinde, türün Edremit Körfezi'nde her iki cinsiyet için allometrik olarak ($b=2.93$) büyüme gösterdiğini, üremenin tüm yıl devam ettiğini ve her iki cinsiyetinde başlıca kemikli balık ve krustaseler ile beslendiğini ortaya koymuştur.

Demirhan vd. (2007), *R. clavata* türünün bazı biyolojik özellikleri üzerine incelemeler yapmış ve türün güneydoğu Karadeniz'deki beslenme, üreme ve büyüme parametrelerini incelemiştir. Çalışmaya göre % 50 eşeyssel (TL₅₀) boyunu erkekler için 64,03 (44,24 cm DW) ve dişiler içinse 66,72 cm (47,27 cm DW) olarak belirtmiştir. İncelediği midelerde kemikli balık ve krustase ile beslendiğini rapor etmiştir.

Yığın ve İşmen (2010) Kuzey Ege Denizi'nde bulunan Saros Körfezi'nde yaptıkları çalışmada *Dipturus oxyrinchus* (Linnaeus, 1758) türü üzerinde yaş, büyüme, üreme ve beslenme alışkanlıklarını incelemiştir. Bireylerin yaşlarını omurlarındaki büyüme halkalarından tayin etmiş olup von Bertalanffy denklemine göre $L_{\infty} = 256.46$ cm, $K = 0.04$ yıl⁻¹, $t_0 = -1.17$ yıl olarak hesaplamışlardır ve en yüksek yaşı 9 olarak rapor etmişlerdir. Ayrıca erkeklerin total boyu 64-65 cm (disk genişliği 43,5 cm) ve dişilerin total boyu ise 82-83 cm (disk genişliği 53 cm) iken eşeyssel olgunluğa ulaştıklarını tespit etmişlerdir. Bunun yanında türün ağırlıklı olarak *Parapenaeus longirostris* ile beslendiğini bulmuşlardır.

Bircan-Yıldırım vd. (2011) yaptığı Türkiye'deki kıkırdaklılar üzerine ilk histolojik çalışmada ise *R. rhinobatos* türünün epigonal organının lenfomyeloid yapısını histoloji metodlarını kullanarak tanımlamıştır. Epigonal organın morfolojik yapısı erkek ve dişilerde benzer ve stingray tip olduğunu rapor etmişlerdir.

Güneybatı Akdeniz'den Rey et al., (2005) yakaladıkları *G. melastomus* türüne ait bireyler üzerinde dağılım, populasyon, boy dağılımı ve üreme biyolojileri

üzerine çalışma yapmışlardır. Bu kapsamda türün tüm yıl boyunca her iki cinsiyet içinde üreme potansiyeli olduğunu tespit etmiş, ilk eşeyssel olgunluğa da dişilerin 48,8 cm ve erkeklerinse 44,3 cm ulaştığını hesaplamıştır. Dişilerin uterusunda da 1 ila 4 yumurta kapsülü taşıdığını ve üreyebilen yetiştiklerinde her mevsimde de populasyonun % 25'ini oluşturduğunu rapor etmiştir.

Gracan et al., (2013) Adriatik Denizi'nde yaptıkları çalışmalarında *S. acanthias* türünün üreme özelliklerini incelemiştir. Gonad morfometrisi, gonadosomatik indeks ve gonad histolojisini türün eşeyssel olarak olgunlaşmasını ve gonadal gelişimini tespit edebilmek için kullanmışlardır. Toplamda 224 birey elde etmişler olup 153 bireyin (91 dişi ve 62 erkek) gonad histolojisini, morfolojisini ve stereolojik gonad incelemesini yapmışlardır.

Sardinya kıyılarından Porcu et al., (2014) *E. spinax* türünün üreme biyolojilerini araştırmıştır. Trol ile yaptıkları örneklemelemlerde 260 m ile 1573 m arasındaki derinlerde elde ettikleri 908 bireyden her bir olgunluk safhasından 5 er örneğin gonad ve ovidukal bezinden mikroskopik olarak evreleri tespit edebilmek için histolojik kesitler almışlardır.

2.4. Genetik Çalışmalar

Türkiye denizlerinden kemikli balıklar üzerine yayınlanmış genetik çalışmalar çok sınırlı sayıda olup kıkırdaklı balıklar üzerine Turan (2008)'ın Akdeniz vatozlarının moleküler sistematik analizi üzerine yaptığı çalışma dışında bulunmamaktadır. Fakat dünya genelinde yapılmış olan genetik çalışmalar kapsamında üretilmiş barkod kayıtlarının kontrolünün yapılarak arşivini oluşturan

GenBank sistemine Türkiye sularından kıkırdaklı balıklara ait genetik barkod kayıtları bulunmaktadır.

Turan (2008) yaptığı çalışmada Akdeniz ve Karadeniz’de yaşayan vatoz türleri arasında filogenetik ilişki şeklini ve sistematik durumlarını 16S ribosomal RNA geni kullanarak ortaya koymuştur. Analizleri sonucunda 16S ribosomal RNA verilerinden 39 değişken ve 29 parsimoni ortaya çıkartmış ve ortalama nükleotid çeşitliliğini 0,018 olarak bulmuştur. Türler arasındaki genetik uzaklık değerlerine bakıldığında *R. clavata* ve *R. montagui* arasında genetik homojenlik olduğu gözlenmiştir. En yüksek genetik farklılık değeri *D. oxyrinchus* ve *R. asterias* türleri arasında gözlenmiştir. En düşük genetik farklılık değerleri ise *R. montagui* ve *R. miraletus*, ve *R. clavata* ve *R. miraletus* türleri arasında gözlenmiştir. Filogenetik ağaç dört evrimsel soy ortaya çıkarmıştır; birinci soy *R. clavata*, *R. montagui* ve *R. miraletus* türlerini içermektedir. İkinci soyda *L. fullonica* ile *R. asterias* türleri birlikte gruplandırılmıştır. Üçüncü soyda *D. batis* ve *D. oxyrinchus* türleri birlikte gruplandırılmış olup *R. radula* ile yakın ilişki göstermiştir. *R. alba* ise soyağacında en farklı şekilde gruplandırılmıştır.

Griffiths et al., (2011) yaptıkları çalışmada *D. oxyrinchus* türünün Akdeniz ile kuzey-doğu Atlantik Okyanusu bireyleri arasındaki genetik bağlantısını araştırmıştır. Araştırma sonucunda iki bölgedeki bireyler arasında benzer hiçbir haplotip olmadığını, Bayesian tahminine göre de 20,000 yıl önce populasyonların ayrılmasından sonra hiç denilecek kadar az gen transferi olduğunu ortaya koymuştur. Bu analizlerin sonucunda da Akdeniz’deki populasyonun genetik açıdan diğer populasyonlardan izole olduğunu tespit etmiştir.

Mısır'ın Akdeniz sularında dağılım gösteren kıkırdaklı balık türleri üzerine Moftah et al., (2011) yaptıkları çalışmada türlerin genetik tayini için mitokondriyal COI geninin 667 bp bölgesini kullanmışlardır. Analizleri sonucunda *S. acanthias*, *Oxynotus centrina*, *Squatina squatina*, *S. canicula*, *S. stellaris*, *M. mustelus*, *M. punctulatus* ve *Carcharhinus altimus* türlerinin bu sularda kesin olarak varlığını rapor etmişlerdir.

S. canicula türü üzerine Barbieri et al., (2014) yaptıkları çalışmada türün 112 bireyi ve 70 GenBank kaydı üzerinde stok tanımlaması yapmak için moleküler yöntemler kullanmıştır. Bireyler; Akdeniz'de 11 noktadan ve Atlantik'ten 1 noktadan elde edilmiştir. Analizleri donucunda Atlantik'teki bireylerin Batı Akdeniz bireylerinden, Adriatik bireylerindeki Doğu Akdeniz bireylerinden farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. Buna karşın Batı ile Doğu Akdeniz bireylerinin farklılık göstermediğini, ki bununda Sicilya Boğazı'nın geçmiş veya şuan ki gen akışında engelleyici bir rolü olmadığını göstermiştir.

Kousteni et al., (2016) *S. blainvillei* türünün Akdeniz'de yüksek genetik bağa sahip olduğunu tespit etmiştir. 107 birey inceleyen araştırmacı ayrıca GenBank sisteminden 23 barkod kullanmıştır. Yüksek haplotip çeşitliliği olmasına rağmen türün düşük nukleotid çeşitliliğine sahip olduğunu rapor etmiştir. Sonuç olarak türün diğer squalidler gibi yüksek dağılım potansiyeli olduğunu ve populasyonlar arasında homojenite olduğunu bulmuştur.

Vella et al., (2016) yaptıkları çalışmada 2012-2013 yılları arasında Malta balıkçıları tarafından yakalanmış olan 77 kıkırdaklı balık bireyinin tür tayini için genetik barkodlama yapmışlardır. Analizleri sonucu 10 köpekbalığı (*C. granulosus*; *Heptranchias perlo*; *H. griseus*; *Mustelus asterias*; *M. mustelus*; *M. punctulatus*; *Prionace glauca*; *S. canicula*; *S. stellaris* ve *S. blainville*) ve 8 vatoz (*Dasyatis centroura*; *D. pastinaca*; *D. tortonesei*; *Dipturus oxyrinchus*; *L. circularis*; *R. clavata*; *R. polystigma*; ve *R. radula*) türü tespit etmişlerdir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma alanlarının özellikleri

Çalışma materyallerinin elde edildiği noktalar haritada yıldızla gösterilmiştir (Şekil 3.1). Örnekler, batıda İzmir, Ildırı, Sığacık, Kuşadası ve Gökova Körfezi, güneyde de Fethiye, Antalya, Mersin ve İskenderun Körfezi'nden elde edilmişlerdir.



Şekil 3.1. Çalışma materyallerinin elde edildiği noktaları gösteren harita

3.1.1.2. İzmir Körfezi

İzmir Körfezi, Ege Denizi'nin Anadolu içine uzanan bir uzantısı olup toplam uzunluğu yaklaşık 64 km, yüzey alanı yaklaşık 500 km² ve maksimum derinliği ise yaklaşık 75 m'dir. İzmir Körfezi, topografik ve hidrolojik özellikleri nedeniyle farklı habitatlar barındırır. Bu nedenle İç Körfez, Orta Körfez ve Dış Körfez olmak üzere üç ayrı bölgede olarak incelenir. İç Körfez, genellikle az sayıda,

kirliliğe toleranslı türlerin dağılım gösterdiği, yarı kapalı, sığ liman bölgesidir; Orta Körfez, iç körfezin etkisiyle yarı kirlili ve biyoekolojik yönden bir geçiş bölgesi ve Dış Körfez, Ege Denizi ile geniş ilişkisi nedeniyle akıntıların etkisi altında bulunan, tür sayısı yönünden zengin, birey yoğunluğu genellikle daha düşük temiz su bölgesidir.

İzmir Körfezi'nin kuzeybatısında yer alan Gediz Deltası 20400 ha bir alana sahip olup Türkiye'nin en büyük deltalarından biridir. Geçmişte körfeze 2 ana koldan nehir akıntısı bulunmasına karşın bu kolların yüksek alüvyon içeriği İzmir Körfezi'nin iç kısmının sığ bölgelerinde sediment birikimine neden olabileceğinden nehir yatakları yeniden şekillendirilerek şimdiki kanal halini almıştır. Delta; bünyesinde bulundurduğu birçok sulak alan, tuz yatakları ve drenaj kanalları ile hem ekonomik hem de ekolojik açıdan önemli bir alandır (Ergen vd., 2002).

3.1.1.3. İldırı Körfezi

Karaburun ve Çeşme yarımadaları ile çevrili olan İldırı Körfezi girişinde birçok küçük ada bulunmaktadır. Körfezde akuakültür ve turizm aktiviteleri yoğun olarak gerçekleştirilmektedir. Alanda 20 balık çiftliği işletmesinin bulunması ve körfezin güneyinde yer alan gözde bir turizm beldesi olan Çeşme beldesinde geç bahar erken güz dönemi arasındaki yoğun turizm aktivitesi körfezin denizel ekosistemini etkileyen başlıca faktörlerdir (Özaydınlı, 2011).

3.1.1.4. Kuşadası Körfezi

Sığacık Körfezi, Doğanbey ve Teke burunları arasında uzanan ve yaklaşık 25 km uzunluğunda ve maksimum derinliği yaklaşık 300 m olan bir körfezdır.

Çeşme yarımadasının güneyinde, Seferihisar beldesinin yakınlarında konumlanmıştır. Sığacık Körfezi'nden Kuşadası Körfezi'ne gidildikçe, deniz dibinde avcılığa uygun alan sahilden 5 mile kadar ulaşır. Yöre balıkçılarının başlıca hedef türü *P. longirostris* (Lucas, 1846) olmasına rağmen hedef dışı av olarak görülen Bakalyaro, Barbun, Dülger Balığı, İstavrit, Kırlangıç ve Fener Balığı gibi türlerde yoğun olarak avlanmakta ve İzmir balık halinde satışa sunulmaktadır. Bu bölgede balıkçılık önemli bir geçim kaynağı olmasına karşın, son yıllarda turizm alanında da gelişmeler göstermiş ve bu gelişmeler artarak halen devam etmektedir. Yeni yapılan yat limanının kullanıma açılması ile Sığacık, Ege Bölgesi'nin en önemli yat turizmi merkezlerinden birisi olacaktır (Eronat, 2012).

3.1.1.5. Gökova Körfezi

Gökova Körfezi, Muğla il sınırları içinde olup 24500 ha kara alanı olmak üzere toplam 52000 ha'lık alana sahiptir. Körfezin, Akdeniz ve Ege Denizi'nin birleştiği bir bölgede olması ve Süveyş kanalını geçerek ülkemiz sularına gelen Hint okyanusu kökenli türlerinde bölgede dağılım göstermesi tür çeşitliliği bakımından önemlidir. Körfez, 1989 yılında "Özel Çevre Koruma Bölgesi" olarak ilan edilmiştir. Körfeze Akyaka bölgesinden Azmak ve Akçapınar olmak üzere iki küçük akarsu girmektedir. Bununla beraber, bölgenin karasal kısmının karstik yapıya sahip olması nedeniyle, yağmur suları kayalardan süzülerek kıyı bölgelerinde deniz tabanından taze tatlı su ile minarel girişi sağlamak ve canlı üretkenliğini arttırmaktadır (Cihangir vd., 1998).

3.1.1.6. Fethiye Körfezi

Kıyı uzunluğu 8333 km olan ülkemizin, 1114 km kıyı uzunluğu ile en uzun kıyı şeridine sahip olan Muğla ili, kıyılarının girintili-çıkıntılı olması ve çok sayıda korunaklı koy bulunur (Tuncay, 2007).

3.1.1.7. Antalya Körfezi

Körfez, güneyde Akdeniz ve kuzeyde ona paralel uzanan Toros dağlarıyla çevrilidir. Kıyılarının toplam uzunluğu 450 km'dir. Körfezin batı sahillerinde dağlar denize dik olarak indiği için, kıyı girintili ve çıkıntılı bir morfolojiye ve hızlı derinleşen bir denize sahiptir. Körfezin doğu kıyısında ise dağlar sahile paralel olarak uzanır (Avşar vd., 2008).

3.1.1.8. Mersin Körfezi

Mersin Körfezi, barındırdığı demersal ve pelajik balık türü zenginliği açısından Akdeniz'de bulunan körfezler içerisinde en önemli balıkçılık sahalarından birisini oluşturmakta ayrıca Kızıldeniz göçmeni sucul canlıların Türkiye sularında ilk etkilediği körfezlerimiz arasındadır. Büyük bir kısmı çamurlu-kumlu zemin yapısına sahip olan bu körfeze akan başta Seyhan, Berdan, Göksu nehirleri ile diğer birçok dere ve akarsu ile beslenerek ve sucul organizmalara büyüme, gelişme ve üreme açısından uygun bir ortam sağlamaktadır (Ergüden ve Turan, 2013).

3.1.1.9. İskenderun Körfezi

İskenderun Körfezi; Akdeniz'in kuzeydoğusundan başlayıp, Ceyhan deltasında son bulmakta, yüz ölçümü yaklaşık 2250 km², hacmi yaklaşık 95 km³ ve

derinliği 70-80 m olup Akdeniz'in yaklaşık % 4'ünü kaplamaktadır (Olgunoğlu ve Polat, 2015).

3.1.2. Materyalin genel özellikleri

Bu çalışma süresince elde edilmiş türlerin literatürde bulunan genel biyo-ekolojik özellikleri aşağıda sunulmuştur.

3.1.2.1. *Carcharhinus plumbeus* (Nardo, 1827) türünün genel özellikleri

Türün burnu kısa ve ucu yuvarlaktır. Dorsal yüzgeçler arasında belirgin bir tepe bulunması ile familyanın diğer türlerinden rahatça ayrılabilir. Dişlerin kenarı testere şeklindedir. Pektoral ve birinci dorsal yüzgeç oldukça uzundur. Vücut dorsalde gri veya bronz, ventralde beyazdır. Maksimum vücut boyu 300 cm'dir. Türün ülkemizde Boncuk Koyu'nda (Marmaris) ürediği düşünölmekte olup sadece Ege ve Akdeniz kıyılarımızda görölmektedir (Mater vd., 2005).



Şekil 3.2. *Carcharhinus plumbeus* genel görünüş (Kızılkaya, 2017)

3.1.2.2. *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758) türünün genel özellikleri

Vücut uzun ve torpil şekildedir. Burun kısa ve yuvarlaktır. Vücut dorsalde gri veya kahverengi, ventralde ise beyazdır. Erkek bireylerde 70 - 74 cm, dişilerde 80 cm arasında olup, maksimum boy 164 cm civarındadır. Türkiye denizlerinde çok sık rastlanan bu tür Karadeniz hariç tüm denizlerimizde görülür (Mater vd., 2005).



Şekil 3.3. *Mustelus mustelus* genel görünüş

3.1.2.3. *Mustelus punctulatus* Risso, 1827 türünün genel özellikleri

M. punctulatus türü Atlanto-Mediterran bir türdür. Vücut uzun ve torpil şekillidir. Vücut dorsalde gri veya kahverengi olup, ventralde beyaz renklidir. Vücudun dorsalinde ve yanlarda dağınık şekilde küçük siyah benekler bulunur (Mater vd., 2005). Maksimum vücut boyu 190 cm'dir, ancak Türkiye denizlerinde 120 cm'den büyük bireylere rastlanmaz (Mater vd., 2005). Bu tür 5 - 100 m derinliklerde kıyusal sularda yaşayan bentik bir türdür. Denizlerimizde nadir rastlanan bu tür, Ege Denizi ve Akdeniz'de görülür (Mater vd., 2005).



Şekil 3.4. *Mustelus punctulatus* genel görünüş

3.1.2.4. *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810 türünün genel özellikleri

Türün vücut formu fusiform olup familyanın diğer türlerine göre daha ince ve uzundur. Burun belirgin olarak sivri olup dişler koni şekilli ince ve kenarları pürüzsüzdür. Pektoral yüzgecin iç kenarı konkavdır ve dorsal yüzgeçten uzundur. Vücut dorsalde koyu gri mavi renkli ve ventralde beyazdır. Maksimum vücut boyu 400 cm civarında olup Orta Ege ile Akdeniz sularımızda görülmektedir.



Şekil 3.5. *Isurus oxyrinchus* genel görünüşü

3.1.2.5. *Torpedo marmorata* Risso, 1810 türünün genel özellikleri

Vücut disk şeklinde ve başın sınırları belirgin değildir. Spirakulum kenarları herbiri yaklaşık aynı boyda olan 6-8 adet tentakülle çevrilidir (Mater vd., 2005). Ventralde böbrek şeklinde bulunan elektrik organları 200 volt'a kadar elektrik üretir. Vücut rengi dorsalde oldukça değişken olup genellikle kahverengi üzerinde açık ve koyu renkli benek ve lekelerle kaplıdır. Ventralde ise renk beyaz veya krem tonlarındadır (Mater vd., 2005). Maksimum vücut boyu 100 cm'dir (Fishbase, 2017). Türkiye balıkçılığına hiç bir katkısı bulunmayan bu tür, Karadeniz hariç tüm denizlerimizde bulunur (Mater vd., 2005).



Şekil 3.6. *Torpedo marmorata* genel görünüş

3.1.2.6. *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758) türünün genel özellikleri

Diskin ön vd.a kenarları hemen hemen düzdür. Ağızın tabanında yumru şeklinde 5 papilla yer alır. Kuyrukta 1 veya 2 adet kenarları tırtıklı diken bulunabilir. Dorsal yüzgeç bulunmaz. Vücudun dorsali yeşilimsi, kahverengi veya

gri, ventrali ise beyazdır. Maksimum disk genişliği 60 cm'dir. Türkiye balıkçılığı açısından az katkısı olan bu tür, tüm denizlerimizde bulunur (Mater vd., 2005).



Şekil 3.7. *Dasyatis pastinaca* genel görünüşü (Tomrukçu, 2017)

3.1.2.7. *Gymnura altavela* (Linnaeus, 1758) türünün genel özellikleri

Diskin genişliği uzunluğunun yaklaşık iki katıdır ve bu nedenle diğer vatoz türlerinden kolaylıkla ayırt edilebilir. Spirakulum iyi gelişmiş ve iç kenarlarından geriye doğru uzanan tentakül şeklinde ince bir uzantı bulunur. Kuyruğun kaidesine yakın kısımda bir veya birkaç testere şeklinde zehirli diken bulunur. Dorsal yüzgeç bulunmaz. Vücut dorsalde koyu kahverengi ve üzerinde irili ufaklı lekelerle kaplı olup ventrali beyazdır. Maksimum disk genişliği 400 cm'dir. Batı Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz'de rastlanır (Mater vd., 2005).



Şekil 3.8. *Gymnura altavela* genel görünüşü

3.1.2.8. *Glaucostegus cemiculus* Geoffroy Saint-Hilaire, 1817

türünün genel özellikleri

Baş ve vücut üstten basıktır. Ağız açıklığı dar, burun uzun ve sivridir. Rostral kıkırdaklar birbirine oldukça yakındır ve uçta hemen hemen birleşir. Dikenler gözlerin iç kısmında, spirakulumların arasında, başın gerisinde ve kuyruğun orta hattı boyunca yer alır. Birinci dorsal yüzgeç ikinci dorsal yüzgeçten büyüktür ve kuyruğun alt lobu üst lobundan daha fazla gelişmiştir. Dorsalde kahverengi, ventralde kirli beyaz olan vücut maksimum 180 cm olabilmektedir. Ülkemiz sularında Ege ve Akdeniz’de dağılım gösterirler (Mater vd., 2005).



Şekil 3.9. *Glaucostegus cemiculus* genel görünüşü

3.1.2.9. *Squatina squatina* (Linnaeus, 1758) türünün genel özellikleri

Vücut ve baş üstten basık olup pektoral yüzgeçler baş bölgesinden belirgin şekilde ayrılmıştır. Baş iri ve ağız açıklığı büyüktür. Gözler spirakulundan daha küçük oluğ nasal kapaklardaki lob püsküllü değil ve iki adet bıyık bulunur. Vücudun dorsalinde düzensiz dikenler oldukça sivridir. Dorsalde yeşilimsi kahverengi ve koyu lekeler ile kaplıdır. Maksimum 250 cm olabilen bireyler genellikle 150 cm civarındadır. Ege ve Akdeniz sularımızda dağılım gösterir.



Şekil 3.10. *Squatina squatina* genel görünüşü

3.2. Yöntem

3.2.1. Örnekleme yöntemi

Elde edilen kıkırdaklı balık türleri Haziran 2015-Şubat 2018 tarihleri arasında; İzmir Körfezi ile İskenderun Körfezi arasında, küçük ve büyük ölçekli balıkçılık yapan balıkçılardan temin edilmiştir. Bireylerin yakalandığı balıkçılık faaliyetlerinin hepsi farklı bölgeler olmasına karşın 0-70 m derinlik kontüründe

gerçekleştirilmiş faaliyetler olup uzatma ağı, paragat takımı ve dip trolü takımları ile yakalanmışlardır. Örneklerin % 70'i uzatma ağı, % 33'ü paragat ve % 44'ü dip trolünden elde edilmiştir. Balıkçıdan temin edilen bireyler donmuş veya taze olarak laboratuvara getirilmiştir. Bazı durumlarda balıkçılardan sadece bireyin bütününe ait fotoğraf ve o bireyden alınmış doku parçaları elde edilmiştir.

3.2.2. Tür Tayini

Bütün olarak elde edilen bireylerin tür tayinleri için Whitehead vd. (1986), Mater vd. (2005) balıkların güncel sistematik isimleri için ise WoRMS (2018) kullanılmıştır.

3.2.3. Morfometrik ölçümler

Bireylerinin disseksiyondan önce total boy (TL) ve disk genişliği (DG) ölçümleri 1 mm hassasiyetinde ölçüm tahtası ile, ve ağırlık (W) ölçümleri ise 0,01 g hassasiyette elektronik terazi ile ölçülmüştür. Bu ölçümlerin ardından cinsiyet tayini ise makroskobik olarak klasperlerin varlığına göre dışarıdan bakılarak gerçekleştirilmiştir. Bu işlemlerden sonra türlere disseksiyon işlemi uygulanmıştır. Anüsten disseksiyon makası ile girilerek karın bölgesi kesilmiş, öncelikle karaciğer vücuttan çıkarılmış, sonrasında mide kesilerek çıkarılmış ve en son olarak üreme organları çıkartılmıştır.

3.2.3.1 Boy ve Ağırlık arası ilişki

Boy ve ağırlık verilerinin birbiri ile ilişkilendirilerek hesaplanan ve bireyin boy verisinden ağırlığının tahmin edilebildiği, bireyin kondisyonunu matematiksel olarak ortaya koyan ve son olarak farklı bölgelerden olan aynı türün morfometrik

ve yaşamsal farklılıkları karşılaştırmayı sağlayan biyolojik oseanografik çalışmalarda en yaygın kullanılan ilişki türüdür (Kohler et al., 1996, Schneider et al. 2000; Karachle ve Stergiou, 2012). Total Boy-ağırlık arası ilişkiler power tipi ilişkidir. Denklemi;

$$y=a x^b$$

şeklinde ifade edilir.

Denklemdaki (y) ağırlığı (W), (x) total boyu (TL) ifade eder. Bu denklemdaki (a) vücut şeklinin katsayısı olup 0,1 etrafında bir değerde türün yuvarlak bir vücut tipine sahip olduğunu, 0,01 etrafında bir değerde aerodinamik bir vücut tipine ve 0,001 etrafında bir değerde ince uzun bir vücut tipine sahip olduğunu gösterir. (b) katsayısı ise denklemi dengeleyen bir özelliğe sahip olup türün besine ulaşabilirliği gibi kondisyonu hakkında bilgi veren bir sayıdır ve 3,00'ten küçük, büyük veya eşit olabilir. Bu değer 3,00'ten küçük veya büyük olması allometrik büyümeyi ve eşit olması isometrik büyümeyi ifade eder. Eğer değer 3,00'ten küçük ise (-) allometri yani boy ağırlığa göre daha fazla artış gösteriyor, büyük ise (+) allometri yani ağırlık boya göre daha fazla artış gösteriyor, eşit ise boy ve ağırlık birbirine eşit şekilde artış gösteriyor demektir. Genellikle hesaplanan değerler 2,7-3,4 arasında dağılım göstermektedir. Türün aynı olmasına karşın b değerinin bu dağılım aralığında değişmesine neden olan etkenler arasında başlıca ortam suyu sıcaklığı gelmektedir çünkü su sıcaklığı arttıkça ortamdaki populasyonun maksimum boy değeri düşer (Froese and Pauly 2000; Karachle and Stergiou, 2012; Sekitar vd. 2015). Total Boy-disk genişliği arası ilişkiler linear tipi ilişkidir. Denklemi;

$$y=a x + b$$

şeklinde ifade edilir. Denklemdaki (y) disk genişliğini (DG), (x) total boyu (TL) ifade eder.

3.2.4. Mide içeriği kompozisyonu

Mide hemen kesilerek içerik bir petri kabında aktarıldıktan sonra içeriğine bakılmış ve türlerin ağırlıklı olarak hangi tip besinle beslendiği mümkün olan en alt taksonomik grupta tayin edilmiştir. Tayin edilen besinler gruplanarak sayılmış ve total ağırlıkları alınarak kaydedilmiştir.

$$\%F_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_j} S_{ij}}{n_j} \cdot 100 \quad \%N_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_j} N_{ij}}{\sum_{i=1}^{n_i} \sum_{j=1}^{n_j} N_{ij}} \cdot 100 \quad \%W_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_j} W_{ij}}{\sum_{i=1}^{n_i} \sum_{j=1}^{n_j} W_{ij}} \cdot 100$$

Mide içeriği çalışmalarında Hyslop (1980) tarafından önerilen denklemlerle hesaplanmış olup;

(%F) : Rastlanma Sıklığı Oranı

(%N) : Sayısal Varlık Oranı

(%W) : Ağırlık Oranı değerlerini ifade etmektedir.

Değerlendirmelerde kolaylık sağlaması açısından;

$$IRI_i = \%F_i \cdot (\%W_i + \%N_i) \quad \%IRI_i = \frac{100 \cdot IRI_i}{\sum_{j=1}^n IRI_j}$$

(IRI) : Göreceli Önemlilik İndeksi

(% IRI): Oransal Göreceli Önemlilik İndeksi değerleri de hesaplanmıştır.

Ayrıca türün beslenme kompozisyonuna göre trofik seviyesi Pauly et al., (2000) tarafından geliştirilen Trophlap programı algoritması kullanarak Fishbase (Froese ve Pauly, 2012)'te kayıtlanmış ve Cortés (1999) ile Ebert ve Bizzaro (2007) çalışmalarında üretilmiş besin gruplarına ve türlerine yönelik trofik seviyeler kullanılarak hesaplanmıştır. Trofik seviye (TROPH) hesaplanırken diyet kompozisyonuna bağlı balığın standart hatası (SE) ve besin grubunun trofik seviyesi, besinin predatör türün besin kompozisyonundaki ağırlığına bölümü artı birdir (Pauly et al., 2000). Algoritma;

$$TROPHi = 1 + \sum_{j=1}^{DCij} DCij \cdot TROPHj$$

şeklindedir. $DCij$; j besini, i predatörünün diyetine oranı, $TROPHj$ ise j besininin trofik seviyesi miktarıdır. TROPH değerleri herbivorlar/detrivor için 2,0 civarında, piscivor/karnivor hayvanlar için 5,0 civarında olmasına karşın 5,0 değeri büyük hayvanlar için bile nadir bir değerdir (Pauly et al. 1998, Cortés 1999). Trofik seviye değerleri hem Fishbase (Froese ve Pauly, 2012)'te kayıtlanmış hem de Cortés (1999) ve Ebert ve Bizzaro (2007) çalışmalarına göre bölgelere ve cinsiyetler gre ayrı ayrı hesaplanmıştır.

3.2.5. Üreme biyolojisi özellikleri

Çıkartılan üreme organlarından gonadlar bütün olarak tartılarak kaydedilmiştir. *G. cemiculus* türünün aylık olarak gonad gelişimlerini incelemek için gonadosomatik indeks denklemi kullanılmıştır.

$$GSI = (GW/(TW-GW))*100$$

(GSI) : Gonadosomatik İndeks

(GW) : Gonad Ağırlığı

(TW) : Total Vücut Ağırlığı değerlerini temsil etmektedir.

Halen bir çok kıkırdaklı balığın üreme biyolojileri hakkında yeterli bilgi olmamasına karşın genel olarak iç döllemenin olduğu ve iki tip üreme stratejisi - ovipar (yumurta ile) ve vivipar (canlı doğuran)- göstermekte oldukları bilinmektedir. Ovipar türlerin yumurtaları boynuzlu veya filamentli yapıda olup anne tarafından substrata bırakılmak sureti ile yumurtlanır. Yumurtadaki birey erişkin bireye benzeyene kadar bu yumurta kapsülünün içinde kalır ve vitellus ile beslenerek gelişir. Bir kaç ay ile bir yıla kadar, birey tamamen geliştikten sonra bu kapsülden çıkarak serbest yüzer hale geçer. Viviparite kendi içinde beşe ayrılır; plasentasız viviparite, vitellusa bağlı viviparite, oofagi, plasentalı analog ve son olarakta plasentalı viviparite. Plasentasız viviparite daha önce literatürde ovoviviparite diye adlandırılmaktaydı. Bu tip viviparitede anne ile yavru arasında bir plasenta bağı oluşmaz. Vitellusa bağlı viviparite de dölleme sonrası ovülasyon sonucu oluşmuş diğer döllememiş yumurtalar ile yavru beslenir başka besin desteği olmaz. Oofagi ise döllemiş olan yumurtalar bir süre vitellüs ile beslenir ve yaklaşık 5 cm geldikten sonra annenin ürettiği yeni döllememiş yumurtalar ile beslenmeye devam ederler. Bazı türlerde ise anne karnında en iri yavru diğer yavrular ile beslenmeye devam eder. Bu olaya "dölyatağı içi kanibalizm" denir. Bir diğer viviparite olan plasentalı analog üreme stratejisinde annenin dölyatağının epitalindeki bazı bölgelerin besleyici "dölyatağı sütü" salgısı ile yavru beslenir. Son olarakta plasentalı viviparitede embriyo başlarda vitellüs kesesindeki vitellüs ile

beslenir. Ardından vitellüs bitiminde vitellüs kesesi uzayarak dölyatağının duvarı ile birleşerek plasentayı oluşturur ve anneden kan dolaşımından embriyonun beslenmesi başlar.

3.2.5.1. Eşeyssel olgunluğun tayin edilmesi

G. cemiculus bireylerinin eşeyssel olgunluk evrelerinin tespiti için ICES (2013) raporunda üreme stratejilerinden vivipar stratejiye sahip bireyler için yayınlanan Çizelgeler kullanılmıştır (Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2).



Çizelge 3.1. Vivipar bir dişi kıkırdaklı balığın üreme organlarının gelişim evreleri (ICES, 2013).

Eşeyssel Olgunluk - Hamilelik Dönemi	Evre		Tanımı
Erişkin Değil	I	Olgun değil	Ovaryum; küçük ve beyazımsı. Ovaryum follikülleri ayırt edilemez. Oviduk bezi; çoğunlukla belirgin değildir. Bazı türlerde döl yatağının kalınlaşması ile bez oluşumu belirgin olabilir. Döl yatağı; ipliksi ve incedir.
	II	Gelişmekte	Ovaryum; değişik gelişim evrelerinde folliküller mevcut. Bazı küçük veya orta boyutlu vitellüslü folliküller mevcut olabilir. Oviduk bezi; ayırt edilebilir ve gelişmiştir. Döl yatağı; büyümüş.
Erişkin	III	Üreyebilir	Ovaryum; döllenmeye hazır vitellüslü büyük folliküller mevcuttur. Oviduk bezleri; tamamen gelişmiştir. Döl yatağı; gelişmiştir.
Hamilelik	VI-1	Erken hamilelik dönemi	Döl yatağı; iyice dolmuş ve vitellüsten yuvarlaklaşmış (genellikle mum şeklinde). Embriyo görülmemekte.
	VI-2	Hamilelik dönemi ortası	Döl yatağı; iyice dolmuş ve vitellüsten yuvarlaklaşmış. Embriyolar her zaman görülebilir, küçük ve vitellüs keseleri daha büyüktür.
	VI-3	Geç hamilelik dönemi	Döl yatağı; embriyo tamamen gelişmiş, vitellüs kesesi küçülmüş veya tamamen yok olmuştur.
	V	Doğum sonrası	Ovaryum; follikül gelişimi yoktur dejerasyonu vardır ve küçülmüştür. Döl yatağı; büyümüş ve sarkmış.
Erişkin	V1	Toparlanma	Ovaryum; büyüktür ve içinde küçük ve orta boyutlu vitellüslü folliküler mevcuttur. Ovulasyon öncesine ait folliküller yoktur. Atretik folliküller bulunabilir. Oviduk bezleri; tamamen gelişmiş fakat boyut olarak küçülmüş olabilir. Döl yatağı; büyümüştür.

Çizelge 3.2. Vivipar bir erkek kıkırdaklı balığın üreme organlarının gelişim evreleri (ICES, 2013).

Eşeyssel Olgunluk	Evre		Tanımı
Erişkin Değil	I	Olgun değil	Klasperler; esnek, kalsifiye olmamış ve pelvik yüzgeçlerden genellikle kısadır. Testisler; küçük ve gelişmemiştir. Kanallar; düz ve ipliklidir.
	II	Gelişmekte	Klasperler; esnek, kısmen kalsifiye olmuş ve pelvik yüzgeçlerden uzundur. Testisler; gelişmekte olup köpekbalıklarında segmentleşmeye başlamış olabilir; vatozlarda loblar bariz ama tüm testiste gözlemlenmez. Kanallar; gelişmeye ve bukile halini almaya başlamıştır.
Erişkin	III-1	Üremeyebilir	Klasperler; sert, tamamen kalsifiye olmuş ve pelvik yüzgeçlerden uzundur. Testisler; tamamen gelişmiş; bazı köpekbalığı türlerinde testis tamamen segmentleşmiştir. Kanallar; sıkı bukile halinde ve sperm doludur.
	III-2	Aktif	Klasperler; 3a evresine benzerdir fakat klasper kanalları genişlemiştir, bazen şiştir. Klasperin ucundaki kanal yivinde veya bezlerde sperm bulunabilir. Testisler; 3a evresine benzer. Kanallar; içinde sperm bulunur (kesildiğinde) yada kloaktan basınçla dışarı akmaktadır.
	IV	Toparlanma	Klasperler; tamamen gelişmiş, evre 3'e benzemektedir. Testisler küçülmüş ve sarkmıştır (vatozlarda birkaç lob görünür). Basınç sonucu sperm akıntısı olmaz. Sperm kanalı; boş ve sarkmıştır. Seminal kese gelişmiş ama boştur.

3.2.6. Moleküler genetik araştırma yöntemleri

3.2.6.1. DNA izolasyonu

Örneklenen bireylerinin karın boşluğunu örten deri altındaki doku kısmından alınan yaklaşık 10 gram ağırlıktaki parçalar moleküler işlemler uygulanıncaya kadar bir kısmı %96'lık etil alkol içerisinde ve bir kısmı da -4 °C derindondurucuda saklanmıştır. Saklanmış olan dokulardan DNA'nın izole edilebilmesi için “Genomic DNA Isolation Kit” kullanılmıştır. Kite yazılan protokole uygun olarak Çizelge 3.6 'te verilen aşamalar uygulanmıştır.

Çizelge 3.3. Genomic DNA Isolation kiti ile DNA izolasyonunda izlenen basamaklar

AŞAMALAR	UYGULAMA
1	Örnek steril bistiiri ya da homojenizatör yardımıyla küçük parçalara ayrılır ve bir tüp içerisine koyulur.
2	Üzerine dokunun parçalanmasını sağlayan tampon çözelti eklenir.
3	Örnek ve tampon çözeltileri içeren tüp sıcak su banyosunda 65°C'de 20 dakika inkübe edilir.
4	İnkübasyonun ardından tüp içerisine çöktürme tamponu eklenerek buz üzerinde 30 dakika inkübasyona bırakılır.
5	Tüp santrifüj edilir ve üzerinde kalan sıvı filtrelili yeni bir tüpe aktarılır
6	Tekrar santrifüj işlemi gerçekleştirilir.
7	Filtre kalan hücre atıkları ile beraber atılır, tüpün alt kısmında biriken sıvının üzerine bağlayıcı tamponu eklenir.
8	Üst basamakta hazırlanan tampon ve örnek karışımı yeni bir filtrelili tüpe aktarılır
9	Santrifüj edildikten sonra filtre yeni tüpe aktarılarak yıkama işlemine geçilir.
10	Yıkama çözeltisi eklenerek filtre iki kez yıkanır.
11	Yıkama işleminden sonra filtre yeni bir tüpe aktarılarak elusyon tamponu eklenir ve santrifüj edilir.
12	Filtre uzaklaştırılır ve tüp sonraki analizler için -20°C'de saklanır.

3.2.6.2. PCR (Polymerase Chain Reaction, Polimeraz Zincir

Reaksiyonu)

Hedef bölgelerin çoğaltılması için elde edilen DNA'lar PCR reaksiyonunda kullanılmıştır. İzole edilen DNA'lar daha önceki yapılan çalışmalardaki koşullar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Literatür incelendiğinde kıkırdaklı balıklarda COI ve 16S rDNA gen bölgelerinin filogenetik çalışmalarda kullanıldığı belirlenmiştir.

COI gen bölgesi için PCR koşulları: 95 °C’de 1 dakikalık başlangıç denatürasyon basamağının ardından 95 °C’de 20 saniye, 60 °C’de 40 saniye ve 72°C’de 40 saniyeden oluşan 30 döngü ve ardından 72 °C’de 10 dakika son uzama basamağı ile gerçekleştirilmiştir. Primer dizileri Çizelge 3.7’de verilmiştir. PCR ürünleri %1’lik agaroz (agaroz ve TBE tamponu) jel hazırlanarak yatay elektroforezde, 1x TBE (Tris-Boric acid-EDTA) tampon içerisinde yürütülerek, jel boyası ile boyandıktan sonra görüntüleme cihazında UV lamba altında görüntülenmiştir. Elde edilen PCR ürünleri dizi analizinde kullanılmıştır.

Çizelge 3.4. Çalışmada kullanılmış olan primer dizileri ve hedef gen bölgeleri

Primer	Hedef	Dizi	Referans
LCO1490- HCO2198	COI	5'-GGT CAA CAA ATC ATA AAG ATA TTG G-3' 5'-TAA ACT TCA GGG TGA CCA AAA AAT CA-3'	Folmer, 1994

3.2.6.3. Dizi Analizi

Tüm bireylerden elde edilip saf alkolde veya donuk olarak muhafaza edilmiş olan doku parçaları tür tayinin morfolometrik olarak yapılanların teyit edilmesi ve sadece doku olarak elde edilmiş türlerin tayin edilebilmesi amacıyla çoğaltılan gen bölgelerinin dizilerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle istenilen gen bölgesinin elde edildiğinden emin olduktan sonra bu bölgeyi oluşturan bazlar (Adenin, Guanin, Sitozin, Timin) ve bazların sırası dizi analizi işlemi ile belirlenir. Elde edilen PCR ürünleri agaroz jel elektroforezinde görüntüledikten sonra dizi analizine Ankara Üniversitesi Evrimsel Genetik Laboratuvar’ına gönderilmiştir. Kıkırdaklı balıkların tür içi genetik varyasyonları, diğer bölgelerde yaşayan türlerle akrabalıkları ortaya koyabilmek için kıkırdaklı balıkların moleküler tür tayininde kullanılan bölge olan COI gen bölgeleri çalışılmıştır.

3.2.7. Verilerin analiz yöntemleri

Elde edilen bireylerden alınan verilerin kaydedilmesi ve morfometrik ölçümlerin birbiri ile ilişkilerinin ve üreme biyolojilerine yönelik analizler için Office Excel 2016 programı kullanılmıştır. Boy-ağırlık ilişkilerinden elde edilen b değerlerinin 3,00'ten önemli derecede farklı olduğunu ortaya koyabilmek için 0,05 güven aralığında test edilmiş olup t-testi uygulanmıştır. Beslenme alışkanlıklarına dair bilgi üretmek için kullanılan göreceli önemlilik indeksi için MATLAB programı kullanılmıştır. Türlerden elde edilmiş olan DNA dizileri için GenBank sistemine ve BOLD sistemine kayıtlı FASTA formatındaki sekans kayıtları ile karşılaştırılmış ve MEGA 6.06 (Tamura et al., 2013) programı kullanılarak diziler sıralanmış, codonların olmadığı tespit edilmiş ve her veri setine uygun model BIC ve AICc değerleri hesaplanarak çıkan en düşük değerlere göre seçilmiş olup o model üzerinden 1600 bootstrap yapılarak Neighbor-Joining ağacı (Saitou ve Nei, 1987) oluşturulmuştur. Bu ağaç ile bireyler arası akrabalık ilişkileri ortaya konulmuştur. Ayrıca bireylerin kökenlerini ve/veya populasyonlarının kökenleri ile haplotip çeşitliliğini ortaya koyabilmek için Network 5.0 programı kullanılarak Network Analizi yapılmıştır. Kullanılan haritaların hepsi MapViewer 8 programı ile üretilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışma süresince 5 ordoya ait toplamda 9 tür, 615 örnek elde edilmiştir (Çizelge 4.1). Elde edilmiş türlerin bireylerinden üretilmiş olan dizi analizlerinin GenBank ve BLAST sistemlerindeki aynı primerden kayıtları ile olan Neighbor-Joining algoritması ile Network analizi sonuçları karşılaştırmaları ve *G. cemiculus* türünden üretilmiş olan biyoekolojik özelliklerine ait bulgular aşağıda alt başlıklarda sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Türlerin elde edildikleri noktaları gösteren çizelge.

Türler	Ege Denizi				Akdeniz			
	İzmir Körfezi	Ildırı Körfezi	Kuşadası Körfezi	Gökova Körfezi	Fethiye Körfezi	Antalya Körfezi	Mersin Körfezi	İskenderun Körfezi
<i>Carcharhinus plumbeus</i>				+			+	
<i>Mustelus mustelus</i>	+	+						
<i>Mustelus punctulatus</i>	+							
<i>Isurus oxyrinchus</i>	+			+	+			
<i>Torpedo marmorata</i>	+	+	+					
<i>Dasyatis pastinaca</i>				+				
<i>Gymnura altavela</i>	+							
<i>Glaucostegus cemiculus</i>	+			+		+	+	+
<i>Squatina squatina</i>				+				

4.1. *Carcharhinus plumbeus* (Nardo, 1827) Türü

Türe ait 2 birey elde edilmiştir. Bireyler Gökova Körfezi ve Mersin Körfezi'nden (Şekil 4.1) yakalanmış olup bireylerden üretilmiş olan sekanslar göre Gökova Körfezi'nden elde edilen bireyin % 98 *Carcharhinus sp.* ardından % 98 *C. plumbeus* ve % 97 *Carcharhinus altimus* olduğunu göstermiş olmasına karşın morfometrik özellikler ile desteklendiğinde ve çıkan sonuçların yakınlığı göz önünde bulundurulduğunda türün *C. plumbeus* olduğu tespit edilmiştir. Mersin

Körfezi'nden elde edilen bireyin sonuçları incelendiğinde % 99 *Carcharhinus sp.* ve morfometrik tayinini destekler şekilde % 99 *C. plumbeus* türüne ait olduğunu tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Mersin Körfezi'nden elde edilmiş ve yüzgeçleri kesik olan dişi *C. plumbeus* bireyi

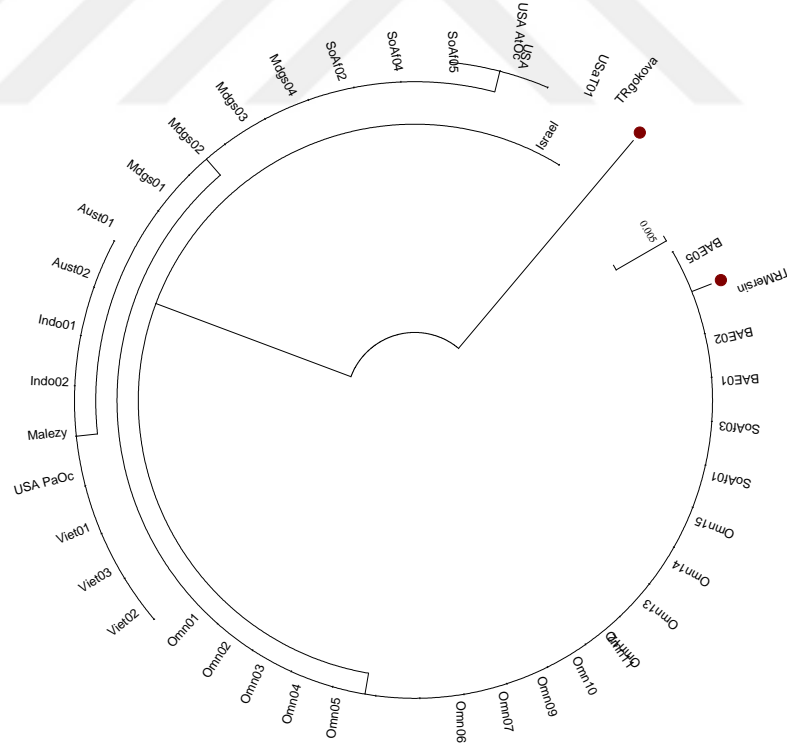
Elde edilmiş dizi analizi sonuçları BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan 39 farklı sekansla karşılaştırılmıştır (Şekil 4.2). Sekanslar düzenlenirken durma kodunu bulunmamış olup dizi uzunluğu 546 baz olarak düzenlenmiştir. Düzenleme sonucunda veri setine en uygun “Tamura 3-parameter (T92)” modeli (Nei ve Kumar, 2000; Tamura, 2013) bulunmuş (Çizelge 4.2, Çizelge 4.3) ve bu modele göre Neighbor-Joining yöntemi ile yakınlık ağacı oluşturulmuştur (Şekil 4.1). Neighbor-Joining algoritması sonucuna göre bu çalışmadan elde edilen birey diğer bireylerden ayrılmasına karşın İsrail'den olan kayıt ile yakınlık göstermektedir. Bireyin ait olduğu populasyon ve bu populasyonun diğer populasyonlar arasındaki ilişkileri görmek için yapılan Network analizi sonucunda toplamda 8 haplotip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen her iki örneğinde iki farklı haplotipten olduğu diğer kayıtlarında 6 farklı haplotipten olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5).

Çizelge 4.2. *C. plumbeus* türü için kullanılan tüm sekanlara ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri

	G+C	T+A
Ortalama	37.34	62.66
Minimum	37.00	60.81
Maksimum	39.19	63.00

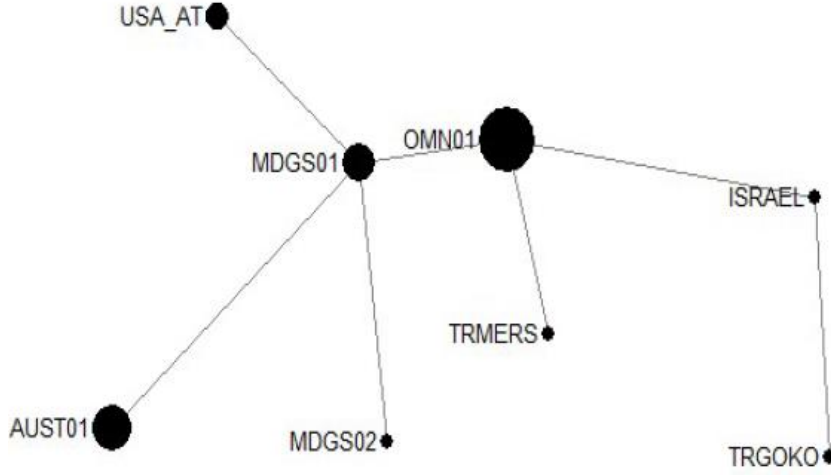
Çizelge 4.3. *C. plumbeus* türüne en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları

Model	BIC	AICc
T92	2600.68	1952.11
HKY	2603.93	1939.36
T92+I	2610.69	1954.13
T92+G	2610.70	1954.13
TN93	2613.83	1941.26
HKY+I	2613.94	1941.38
HKY+G	2613.94	1941.38
JC	2618.85	1986.28
T92+G+I	2620.71	1956.15
TN93+I	2623.84	1943.28



Şekil 4.2 *C. plumbeus* bireyine ait elde edilmiş sekanlar ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekanları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan bireyler “TRgokova” ve “TRMersin” olarak kodlanmış ve kırmızı bir nokta ile belirginleştirilmiştir (Aust: Avustralya; BAE:

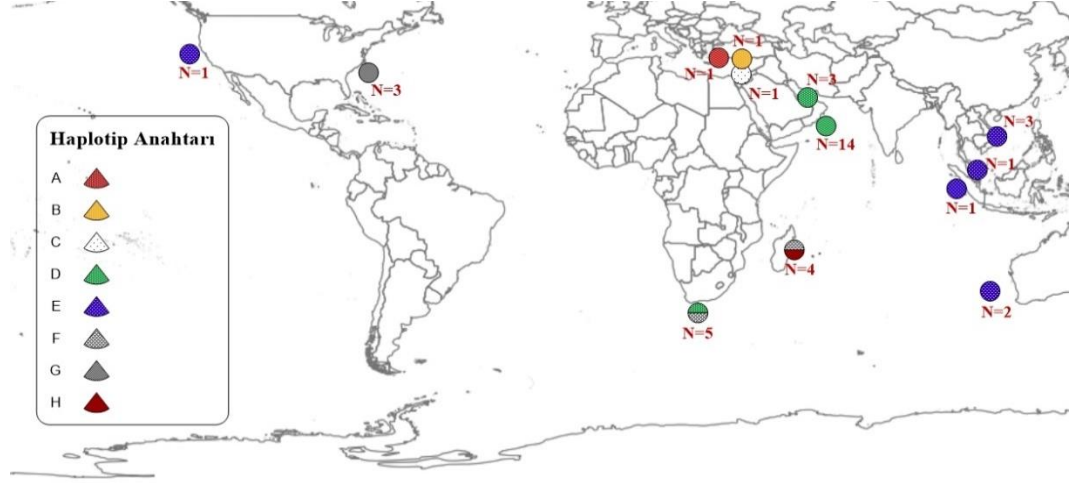
Birleşik Arap Emirlikleri; Indo: Endonezya; Israel: İsrail; Mdgs: Madagaskar; Malezy: Malezya; Omn: Umman; USA: Amerika Birleşik Devletleri; USAAtOc: Amerika Birleşik Devletleri Atlantik Okyanusu; USAPaOc: Amerika Birleşik Devletleri Pasifik Okyanusu; Viet: Vietnam; SoAf: Güney Afrika).



Şekil 4.3. *C. plumbeus* ait dokunun hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları. Aynı populasyondan olan bireyler gruplanmış olup gruptaki birey sayısı daire genişliği ile temsil edilmiştir. Türkiye’den olan bireyler “TRGOKO” ve “TRMERS” olarak kodlanmıştır (AUST: Avustralya; ISRAEL: İsrail; MDGS: Madagaskar; OMN: Umman; USA_AT: Amerika Birleşik Devletleri Atlantik Okyanusu).



Şekil 4.4. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *C. plumbeus* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Amerike Birleşik Devletleri Atlantik Okyanusu: 3; Amerike Birleşik Devletleri Pasifik Okyanusu: 1; Avustralya: 2; Birleşik Arap Emirliği: 3; Endonezya: 2; Gökova Körfezi: 1; Güney Afrika: 5; İsrail: 1; Madagaskar: 4; Malazya: 1; Mersin Körfezi: 1; Umman: 14; Vietnam: 3).



Şekil 4.5. *C. plumbeus* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita.

4.2. *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758) Türü

Sekansa üç bireye ait PCR ürünü gönderilmiştir. Gönderilen birinci bireyin % 99 *M. mustelus*, % 99 Carcharhiniformes ve % 97 *M. mosis*, ikinci bireyin % 100 *M. mustelus*, % 99 Carcharhiniformes ve % 98 *M. mosis*, üçüncü bireyin ise % 99 *M. mustelus*, % 99 Carcharhiniformes ve % 98 *M. mosis* türü olduğu tespit edilmiştir. Morfometrik özelliklerine göre yapılan tayinler ve *M. mosis* türünün Akdeniz sularında dağılım göstermediği gözönünde bulundurulduğunda da bireylerin hepsinin destekler sonuç verdiği ve *M. mustelus* olduğu elde edilmiştir. İzmir (2) ve Ildırı Körfez'lerinden (1) elde edilen üç *M. mustelus* bireyine ait dokulardan üretilmiş dizi sonuçları 63 kayıtlı dizi ile karşılaştırılmıştır (Şekil 4.6). Sekanslar düzenlenirken durma kodunu bulunmamış olup dizi uzunluğu 587 baz olarak düzenlenmiştir. Düzenleme sonucunda veri setine en uygun "Tamura 3-parameter (T92)" modeli (Nei ve Kumar, 2000; Tamura, 2013) bulunmuş (Çizelge 4.4, Çizelge 4.5) ve bu modele göre Neighbor-Joining yöntemi ile yakınlık ağacı oluşturulmuştur (Şekil 4.6). Neighbor-Joining algoritması sonucunda TR01 (Güney Afrika kayıtları ile yakın ilişkili) ve TR03 (İtalya Adriatik Denizi ve Sicilya

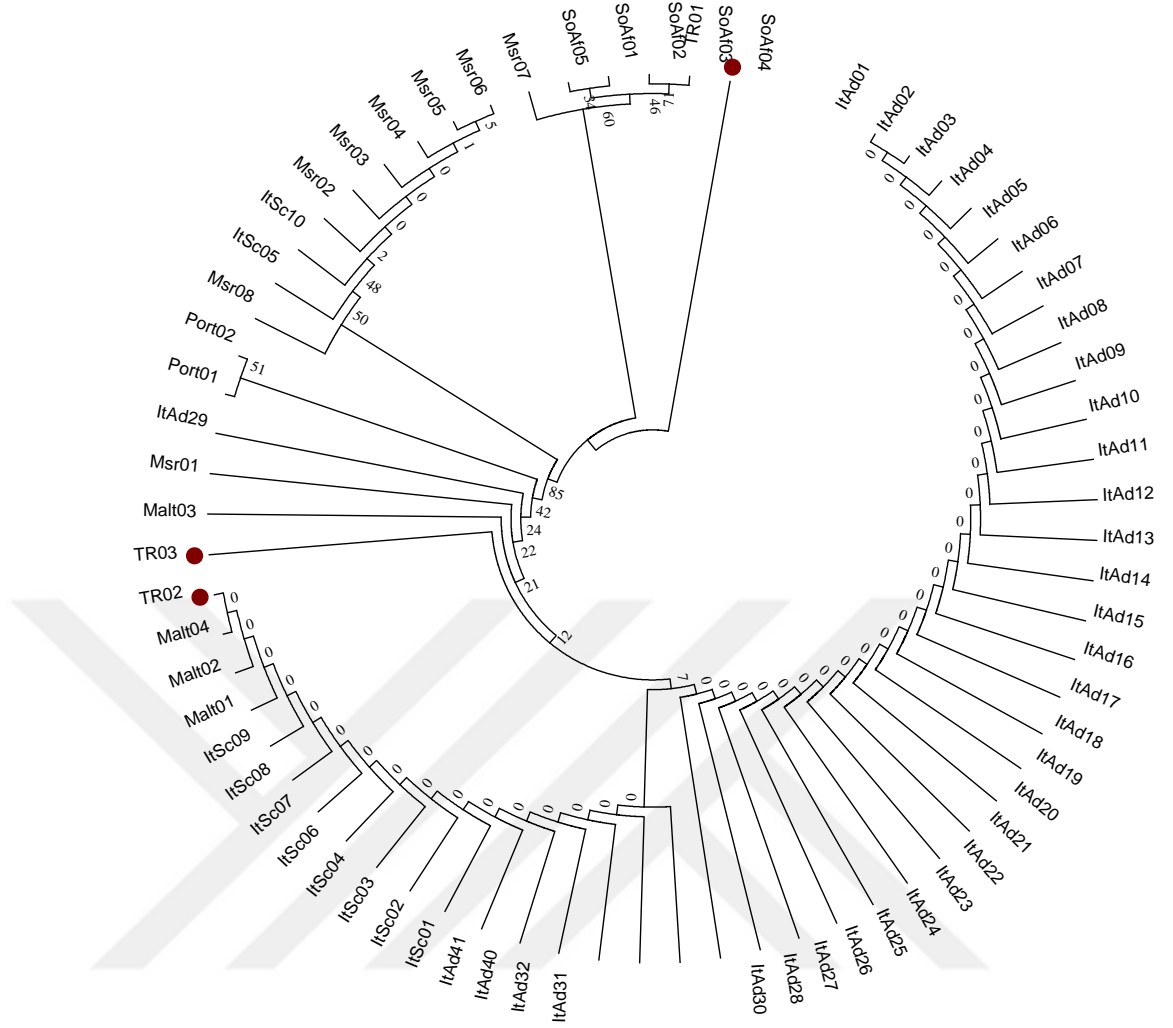
kayıtları ile yakın ilişkili) bireyleri diğer kayıtlardan ayrı, TR02 bireyi ise İtalya Adriatik, Sicilya ve Malta'dan kayıtlı olan bireyler ile yakın ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Kayıtların ve bireylerin ait oldukları popülasyonları ve bu popülasyonların birbiri arasındaki ilişkileri görmek için yapılan Network analizi sonucunda toplamda 16 farklı haplotip olduğu tespit edilmiştir. TR01 ve TR03 kodlu bireylerin birer haplotip olduğu, TR02 kodlu bireyi ise İtalya Adriatik grubunda bulunduğu haplotipten olduğu tespit edilmiş olup bu haplotipin en yaygın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9).

Çizelge 4.4. Kullanılan tüm *M. mustelus* sekanlarına ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri

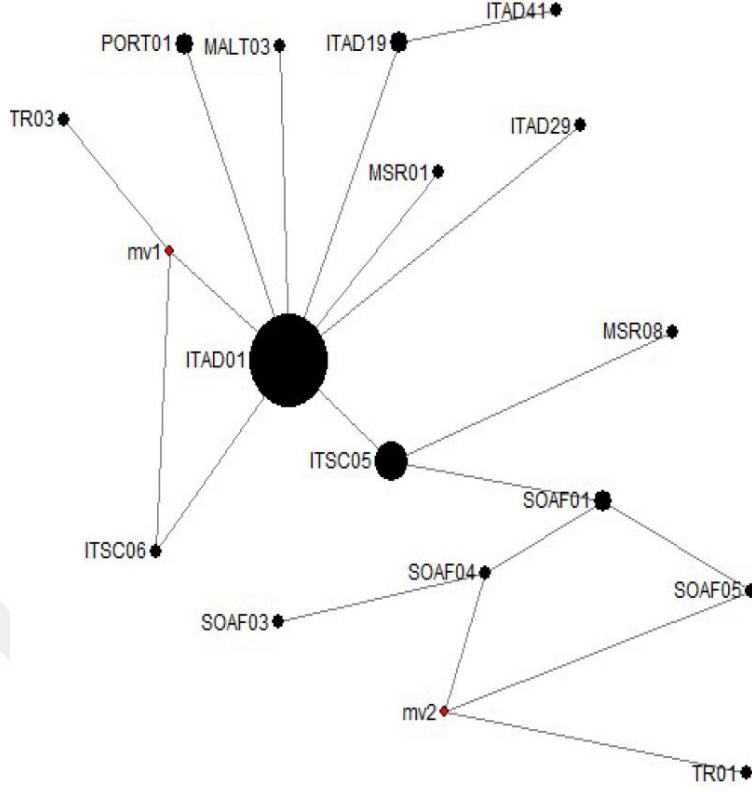
	G+C	T+A
Ortalama	43.22	56.78
Minimum	39.04	56.39
Maksimum	43.61	60.96

Çizelge 4.5. *M. mustelus* veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları

Model	BIC	AICc
T92+G	4032.34	2904.30
HKY+G	4037.21	2892.10
T92+G+I	4042.91	2906.34
TN93+G	4045.46	2891.81
T92	4046.52	2927.03
HKY+G+I	4047.85	2894.20
HKY	4048.00	2911.43
K2+G	4048.10	2928.61
T92+I	4054.98	2926.95
HKY+I	4055.83	2910.72



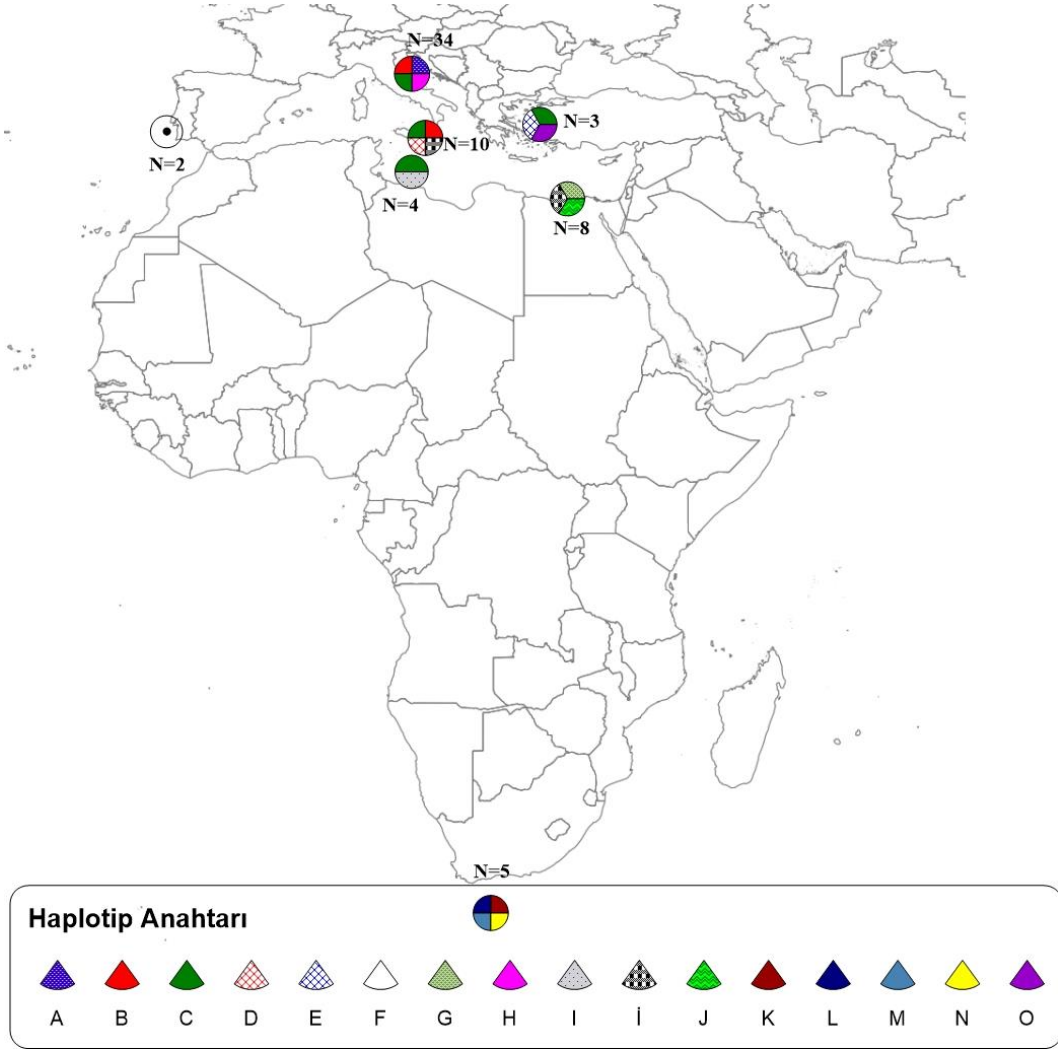
Şekil 4.6. *M. mustelus* bireylerinden elde edilmiş sekanslar ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan bireyler “TR” olarak kodlanmış ve kırmızı bir nokta ile belirginleştirilmiştir (ITAD: İtalya Adritik Denizi; ITASC: Sicilya; MALT: Malta; MSR: Mısır; PORT: Portekiz; SOAF: Güney Afrika).



Şekil 4.7. *M. mustelus*'a ait dokuların hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları. Aynı popülasyondan olan bireyler gruplanmış olup gruptaki birey sayısı daire genişliği ile temsil edilmiştir. Bu çalışmadan olan bireyler "TR" olarak kodlanmıştır. TR01 ve TR03 ayrı TR02 kodlu birey ITAD01 kodlu grubun altında yer almıştır (ITAD: İtalya Adritik Denizi; ITASC: Sicilya; MALT: Malta; MSR: Mısır; PORT: Portekiz; SOAF: Güney Afrika).



Şekil 4.8. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *M. mustelus* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Güney Afrika: 5; İtalya Adriatik Denizi: 34; İtalya Sicilya: 10; İzmir: 3; Malta: 4; Mısır: 8; Portekiz: 2).



Şekil 4.9. *M. mustelus* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita.

4.3. *Mustelus punctulatus* Risso, 1827 Türü

Gönderilen 6 bireye ait PCR ürünü düzgün sonuç elde edilebilmiştir. Sekans sonuçlarına göre morfometrik *M. punctulatus* türü olarak tayin edilen bireylerin birincisi % 100, ikincisi % 98, üçüncüsü % 100, dördüncüsü % 96, beşincisi, % 100 ve altıncısı % 99 *M. punctulatus* olduğu bu tür dışında başka bir tür veya grup ile diziler eşleşmemiştir. Elde edilen dizi sonuçları 164 bireye ait kayıtlı diziler ile karşılaştırılmıştır (Şekil 4.9). Sekanslar düzenlenirken durma kodunu bulunmamış olup dizi uzunluğu 534 baz olarak düzenlenmiştir. Düzenleme sonucunda veri

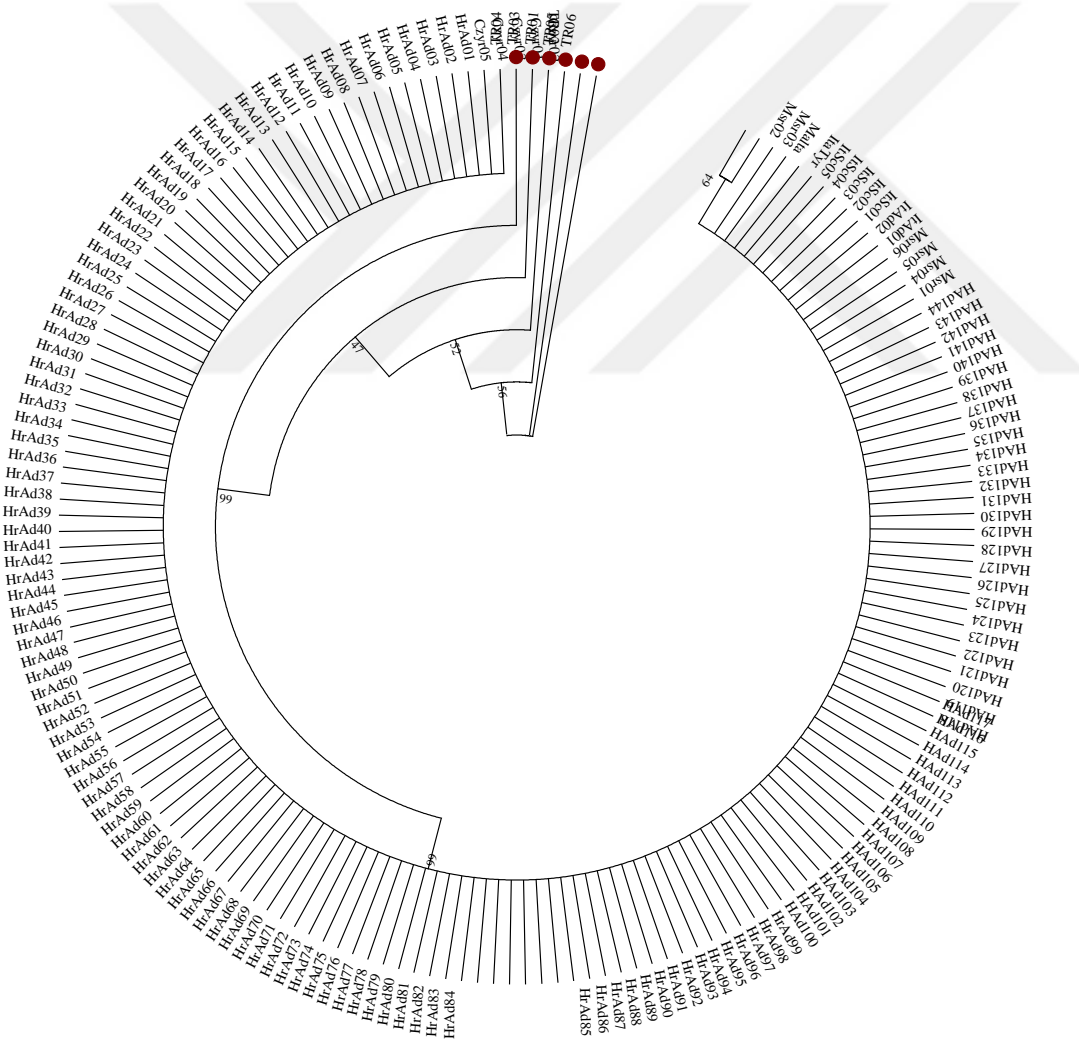
setine en uygun “Tamura 3-parameter (T92)” modeli (Nei ve Kumar, 2000; Tamura, 2013) bulunmuş (Çizelge 4.6, Çizelge 4.7) ve bu modele göre Neighbor-Joining yöntemi ile yakınlık ağacı oluşturulmuştur (Şekil 4.10). Neighbor-Joining algoritması sonucunda TR kodu ile bu çalışmadan elde edilmiş olan sekansların hepsi ayrı kollarda yerleşmiş olmasına karşın TR02 kodlu bireyin Cezayir, Hırvatistan Adriatik Denizi, İtalya Adriatik Denizi, İtalya Tyrenian Denizi, Sicilya, Malta ve Mısır’dan olan kayıtlar ile yakınlık gösterdiği tespit edilmiştir. Kayıtların ve bireylerin ait oldukları populasyonları ve bu populasyonların birbiri arasındaki ilişkileri görmek için yapılan Network analizi sonucunda; toplamda 10 haplotip gözlemlenmiş olup bu çalışmada elde edilen bireylerin hepsinin farklı haplotipte olduğu tespit edilmiştir. Bunun dışında yapılan Network analizi sonucu en yaygın olan haplotipin “CZYR01” kodlu grubun gösterdiği haplotip olduğu ve Cezayir, Hırvatistan Adriatik Denizi, İtalya Adriatik Denizi, İtalya Tyrenian Denizi, Sicilya, Malta ve Mısır’dan olan bireylerle ortaklık göstermektedir. TR06 kodlu bireyin TR05 kodlu bireyden ve TR05 kodlu bireyin ise TR01 kodlu bireyin bulunduğu populasyondan geldiği ortaya çıkmıştır (Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13).

Çizelge 4.6. Kullanılan tüm *M. punctulatus* sekanlarına ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri

	G+C	T+A
Ortalama	40.30	59.71
Minimum	39.10	58.05
Maksimum	39.10	58.05

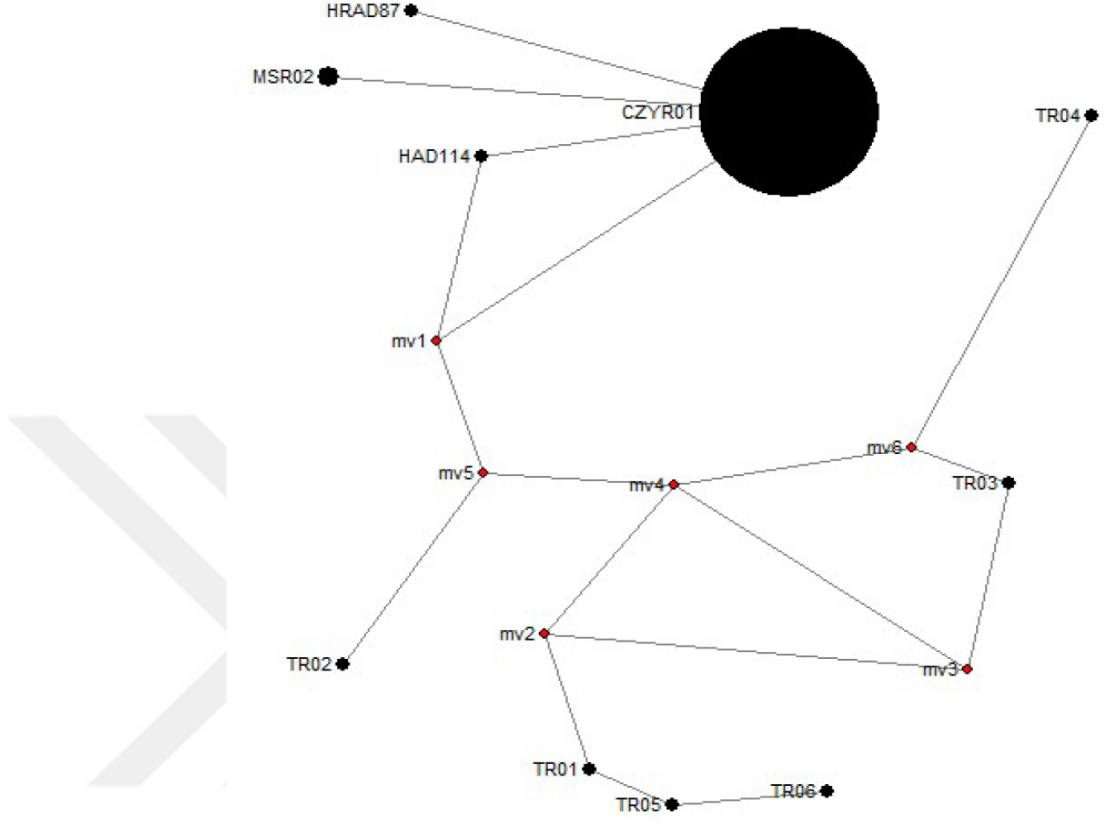
Çizelge 4.7. *M. punctulatus* veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları

Model	BIC	AICc
T92	6442.63	3270.14
HKY	6444.46	3253.27
T92+I	6447.95	3266.11
T92+G	6448.56	3266.72
JC	6449.07	3295.29
HKY+G	6450.45	3249.91
HKY+I	6451.22	3250.68
JC+I	6454.52	3291.38
JC+G	6455.10	3291.96
TN93	6455.29	3254.75



Şekil 4.10. *M. punctulatus* bireylerinden elde edilmiş sekanslar ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan bireyler “TR” olarak kodlanmış ve kırmızı bir nokta ile belirlenmiştir (Czy:Cezayir; HrAd:

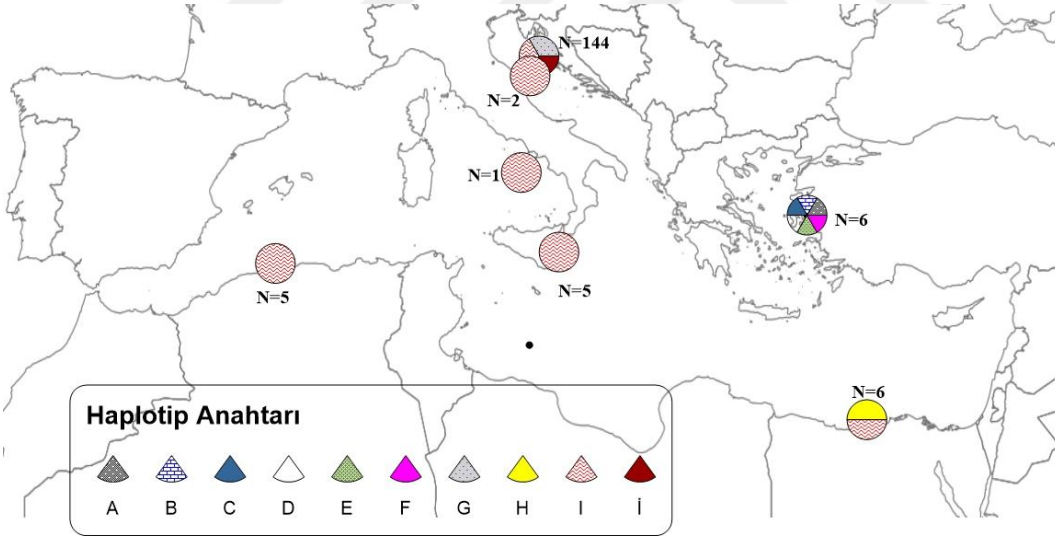
Hırvatistan Adriatik Denizi; ItAd: İtalya Adriatik Denizi; ItTyr: İtalya Tyrenian Denizi; ItSc: Sicilya; Malta; Malta; Msr: Mısır).



Şekil 4.11. *M. punctulatus*'a ait dokuların hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları. Aynı popülasyondan olan bireyler gruplanmış olup gruptaki birey sayısı daire genişliği ile temsil edilmiştir. Bu çalışmadan olan bireyler "TR" olarak kodlanmıştır (CZY:Cezayir; HRAD: Hırvatistan Adriatik Denizi; MSR: Mısır).



Şekil 4.12. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *M. punctulatus* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Cezayir: 5; Hırvatistan Adriatik Denizi: 144; İtalya Adriatik Denizi: 2; İtalya Sicilya: 5; İtalya Tiren Denizi: 1; İzmir: 6; Malta: 1; Mısır: 6)



Şekil 4.13. *M. punctulatus* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita.

4.4. *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810 Türü

Üç bireyden elde edilen dokulardan üretilmiş olan sekanlara göre İzmir Körfezi'nden olan birey % 100, Gökova Körfezi'nden olan birey % 99 ve Fethiye

Körfezi'nden olan birey ise % 100 *I. oxyrinchus* türüne ait sonuç vermiş olup morfolojik tayin sonuçlarını desteklemektedir. Elde edilen dokulardan İzmir Körfezi Mayıs'15 ayına ait bireyin COI gen bölgesi dizi analizi sonuçları BOLD ve GenBank sistemine "KY290584.1" kodu ile kaydedilmiştir. Bu kayıt ile beraber elde edilmiş tüm örneklerden dizi analizi sonuçları BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan 116 farklı sekansla karşılaştırılmıştır (Şekil 4.14). Sekanslar düzenlenirken durma kodunu bulunmamıştır. Düzenleme sonucunda veri setine en uygun "Kimura 2-parameter (K2)" modeli (Kimura, 1980) bulunmuş (Çizelge 4.8, Çizelge 4.9) ve bu modele göre Neighbor-Joining yöntemi ile yakınlık ağacı oluşturulmuştur (Şekil 4.14). Bireylerin ait oldukları popülasyonları ve bu popülasyonların birbiri arasındaki ilişkileri görmek için yapılan Network analizi sonucunda toplamda 27 haplotip tespit edilmiş olup bu çalışmada elde edilen her bireyin farklı haplotipte olduğu tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen örneklerden Gökova kodlu bireyin İzmir kodlu birey ile yakın akraba olduğu tespit edilmiştir. Fethiye kodlu birey İzmir kodlu bireyin altında yer almıştır (Şekil 4.15, Şekil 4.16, Şekil 4.17). Bu sonuçlar türün coğrafik sınırlarının olmadığı ve metapopülasyonlar oluşturduğunu işaret etmektedir.

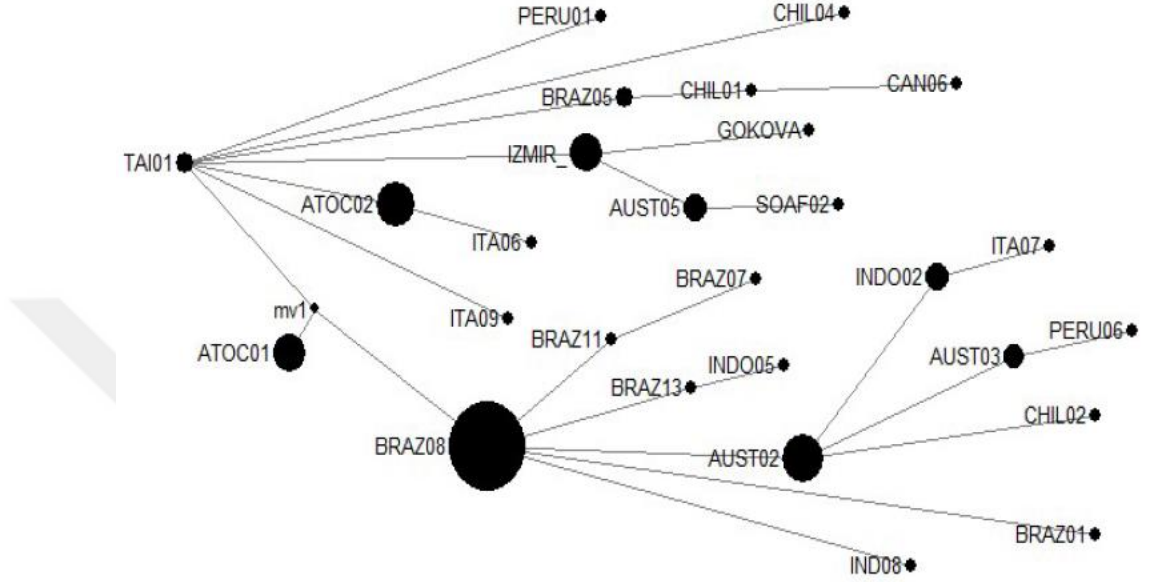
Çizelge 4.8. Kullanılan tüm *I. oxyrinchus* sekanlarına ait nükleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri

	G+C	T+A
Ortalama	46.8	53.2
Minimum	46.2	52.1
Maksimum	47.9	53.8

Çizelge 4.9. *I. oxyrinchus* veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları

Model	BIC	AICc
-------	-----	------

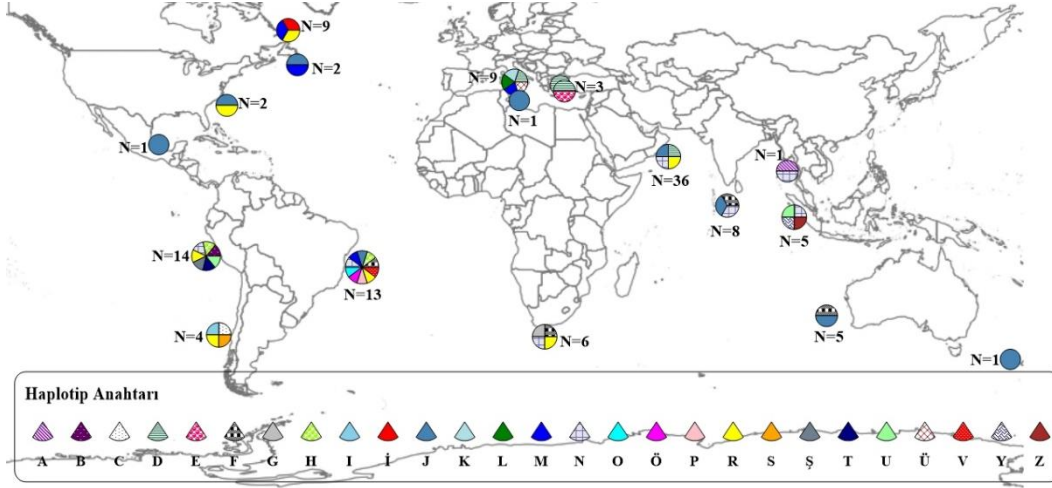
CAN: Kanada; CHIL: Şili; IND: Hindistan; INDO: Endonezya; ITA: İtalya, MALTA: Malta; MEXICA: Meksika; NEWZEA: Yeni Zelanda; OMN: Umman; PERU: Peru; SOAF: Güney Afrika; TAI: Tayvan; USA: Amerika Birleşik Devletleri).



Şekil 4.15. *I. oxyrinchus*'a ait dokuların hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları. (AUST: Avustralya; ATOC: Atlantik Okyanusu; BRAZ: Brazilya; CAN: Kanada; CHIL: Şili; INDO: Endonezya; ITA: İtalya; OMN: Umman; PERU: Peru; SOAF: Güney Afrika; TAI: Tayvan).



Şekil 4.16. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *I. oxyrinchus* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Amerika Birleşik Devletleri: 2; Atlantik Okyanusu: 2; Avustralya: 5; Brazilya: 13; Endonezya: 5; Fethiye Körfezi:1; Gökova Körfezi: 1; Güney Afrika: 6; Hindistan: 8; İtalya: 9; İzmir Körfezi: 1; Kanada: 9; Malta: 1; Meksika: 1; Umman: 36; Peru: 14; Şili: 4; Tayvan: 3; Yeni Zellanda: 1).



Şekil 4.17. *I. oxyrinchus* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita.

4.5. *Torpedo marmorata* Risso, 1810 Türü

İzmir Körfezi'nden 9, Ildırı Körfezi'nden 2 ve Kuşadası Körfezi'nden 1 olmak üzere toplamda 12 bireye ait PCR ürününü sekansa gönderilmiş olmasına karşın Ildırı Körfezi'nden 2 ve Kuşadası Körfezi'nden 1 olmak üzere toplamda 3 bireye ait düzgün sekans sonucu elde edilmiştir. Tüm bireylerin % 99 *T. marmorata* ve % 99 *Torpediniformes* olduğu ve hepsinde morfometrik tayini destekler şekilde *T. marmorata* türüne ait olduğu bulunmuştur. Elde edilmiş tüm örneklerden dizi analizi sonuçları BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan 35 farklı sekansla karşılaştırılmıştır (Şekil 4.18). Sekanslar düzenlenirken durma kodunu bulunmamış olup düzenleme sonucu 571 baz dizi kullanılmıştır. Düzenleme sonucunda veri setine en uygun "Tamura 3-parameter (T92)" modeli (Nei ve Kumar, 2000; Tamura, 2013) bulunmuş (Çizelge 4.10, Çizelge 4.11) ve bu modele göre Neighbor-

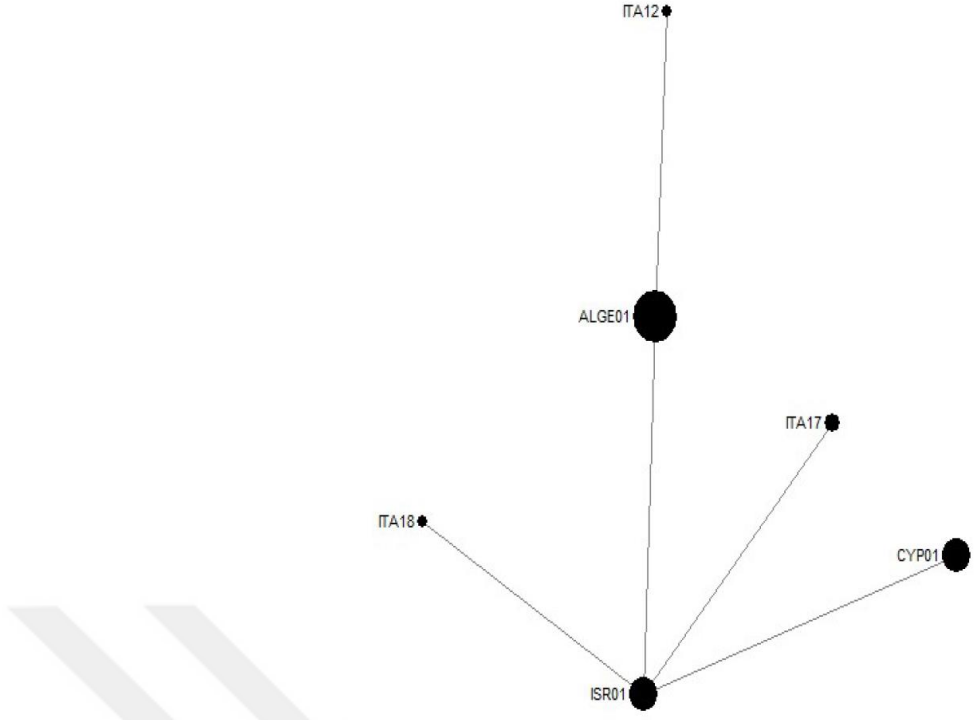
Joining yöntemi ile yakınlık ağacı oluşturulmuştur (Şekil 4. 18). Neighbor-Joining algoritması sonucunda bu çalışmada elde edilmiş olan sekansların İsrail ve İtalya'dan verilmiş kayıtlar ile yakın ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bireylerin ait oldukları popülasyonları ve bu popülasyonların birbiri arasındaki ilişkileri görmek için yapılan Network analizi sonucunda 6 farklı haplotip gözlemlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bireylerin hepsi "ISR01" adlı grubun haplotipi tespit edilmiştir (Şekil 4.19, Şekil 4.20, Şekil 4.21).

Çizelge 4.10. Kullanılan tüm *T. marmorata* sekanlarına ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri

	G+C	T+A
Ortalama	38.80	61.20
Minimum	38.70	60.90
Maksimum	39.10	61.30

Çizelge 4.11. *T. marmorata* veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları

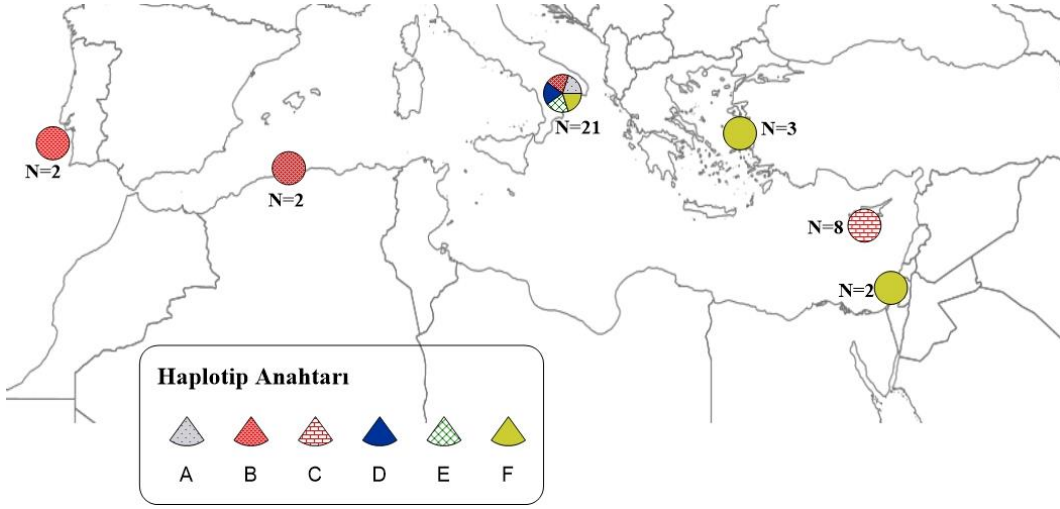
Model	BIC	AICc
T92	2388.92	1790.97
HKY	2395.51	1781.63
T92+I	2398.90	1792.99
T92+G	2398.90	1792.98
JC	2401.85	1819.83
TN93	2405.13	1783.29
HKY+G	2405.49	1783.64
HKY+I	2405.49	1783.64
T92+G+I	2408.88	1795.00
K2	2409.06	1819.08



Şekil 4.19. *T. marmorata*'ya ait dokuların hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları (Alge: Cezayir; Cyp: Kıbrıs Rum Kesimi; Ita: İtalya; ISR: İsrail).



Şekil 4.20. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *T. marmorata* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Cezayir: 2; Kıbrıs: 8; İtalya: 21; Ildırı Körfezi: 2; Kuşadası Körfezi: 1; Portekiz: 2).



Şekil 4.21. *T. marmorata* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita.

4.6. *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758) Türü

Gökova Körfezi'nden elde edilen bireye ait PCR ürününden düzgün sekans sonucu elde edilmiş ve bireyin % 96 benzerlikle ve morfometrik tayini destekler şekilde *D. pastinaca* türüne ait olduğu bulunmuştur. Elde edilmiş örnekten dizi analizi sonuçları BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan 15 farklı sekansla karşılaştırılmıştır (Şekil 4.22). Sekanslar düzenlenirken durma kodunu bulunmamış olup düzenleme sonucu 522 baz dizi kullanılmıştır. Düzenleme sonucunda veri setine en uygun "Tamura-Nei (TN93)" modeli (Nei ve Kumar, 2000; Tamura, 2013) bulunmuş (Çizelge 4.12, Çizelge 4.13) ve bu modele göre Neighbor-Joining yöntemi ile yakınlık ağacı oluşturulmuştur (Şekil 4.22). Neighbor-Joining algoritması sonucunda bu çalışmada elde edilmiş olan sekansların Cezayir, İtalya Liguria Denizi, İtalya İyon Denizi, İtalya Tyrenian Denizi ve İsrail'den kayıtlı olan bireyler ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Bireylerin ait oldukları popülasyonları ve bu popülasyonların birbiri arasındaki ilişkileri görmek için yapılan Network analizi sonucunda 5 haplotip gözlemlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen birey diğer

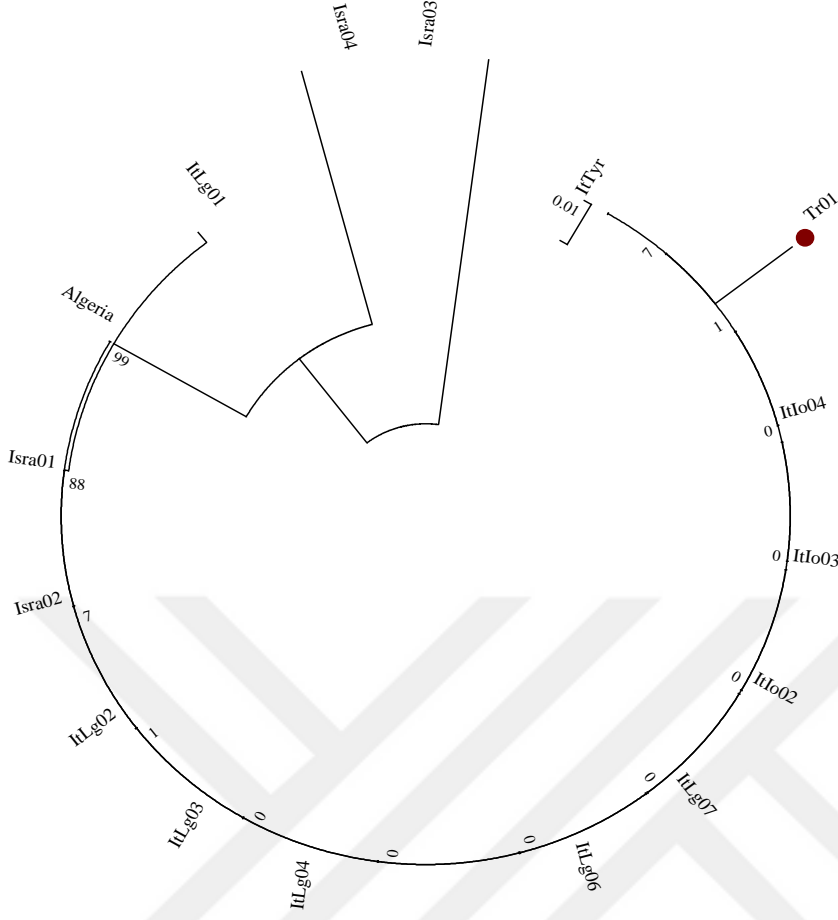
haplotiplerden ayrı çıkmış olup “ISRA01” adlı grubun olduğu haplotip en fazla türe sahip haplotip olarak çıkmıştır (Şekil 4.23, Şekil 4.24, Şekil 4.25).

Çizelge 4.12. Kullanılan tüm *D. pastinaca* sekanlarına ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri

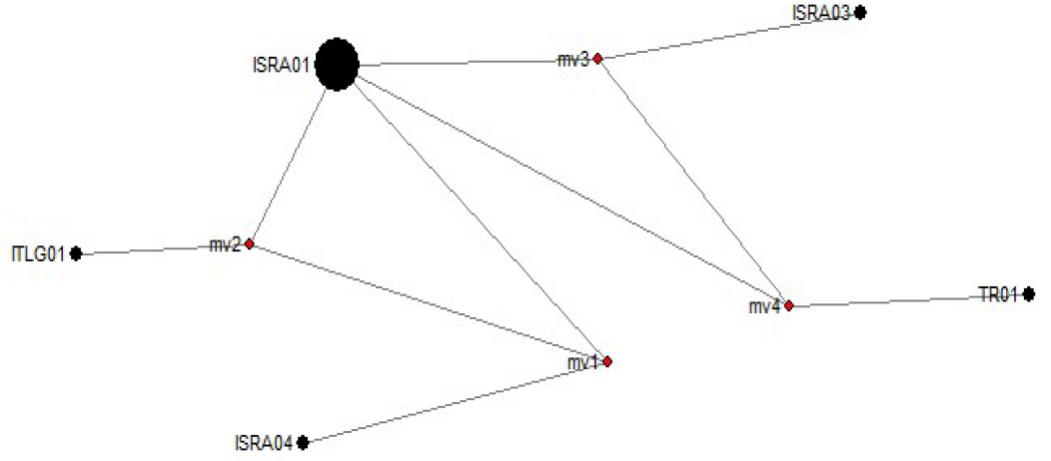
	G+C	T+A
Ortalama	43	56.8
Minimum	43	55.7
Maksimum	44	57.1

Çizelge 4.13. *D. pastinaca* veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları

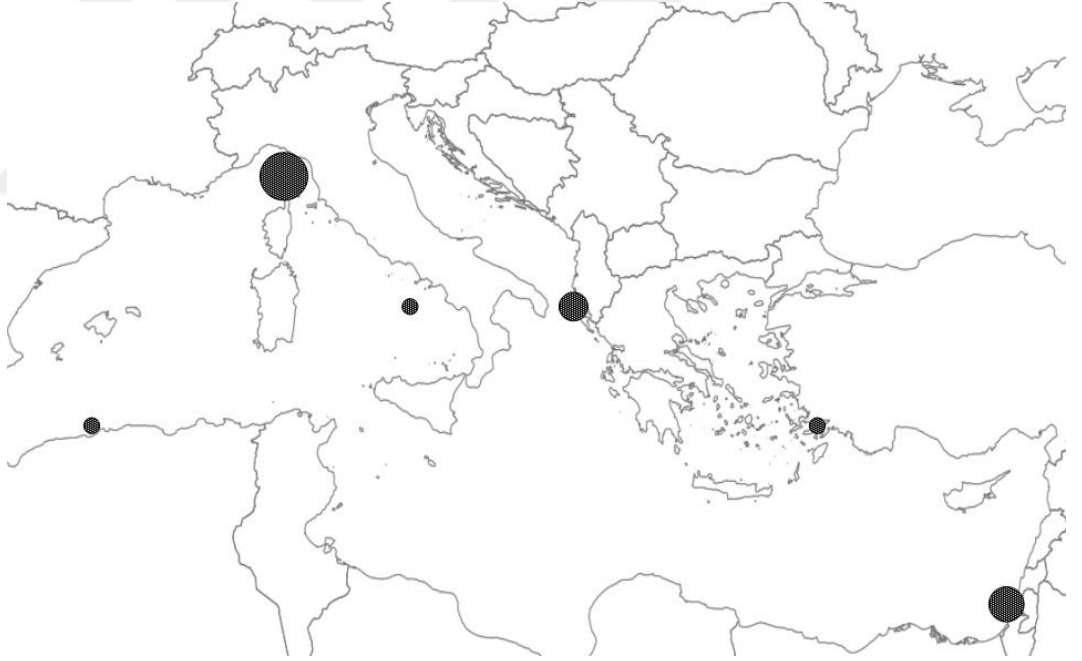
Model	BIC	AICc
HKY	2526.14	2295.58
TN93	2534.91	2297.37
HKY+I	2535.13	2297.59
HKY+G	2535.15	2297.61
K2	2537.52	2327.90
T92	2537.79	2321.18
TN93+I	2543.91	2299.39
HKY+G+I	2544.14	2299.62
TN93+G	2544.50	2299.99
K2+I	2546.51	2329.91



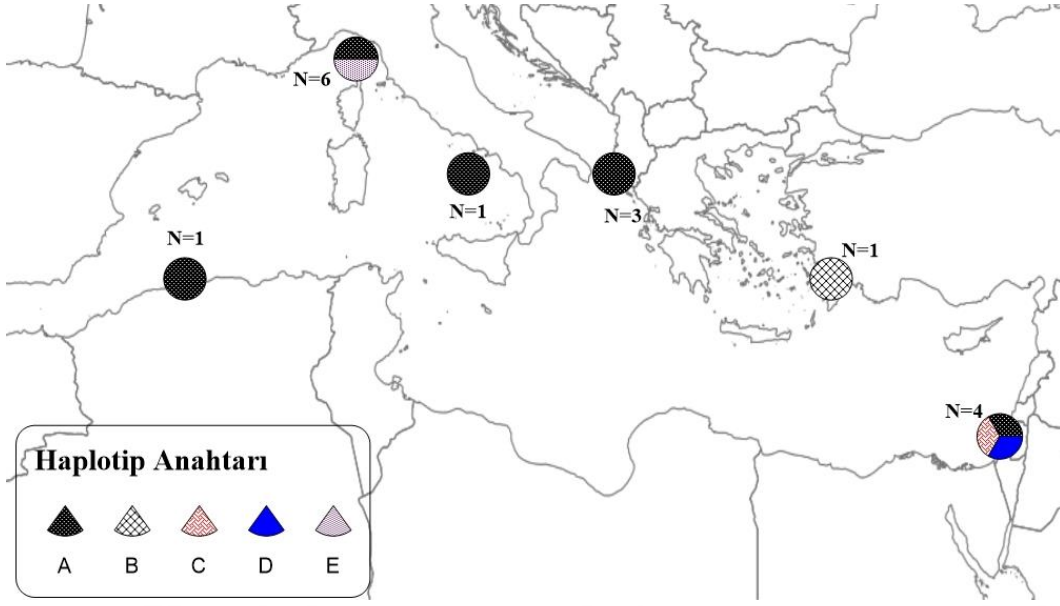
Şekil 4.22. *D. pastinaca* bireyine ait elde edilmiş sekans ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan “TR” kodlu bireyler kırmızı bir nokta ile belirginleştirilmiştir (Algeria: Cezayir; ItLg: İtalya Liguria Denizi, ItIo: İtalya İyon Denizi; ItTyr: İtalya Tyrenian Denizi; Isra: İsrail).



Şekil 4.23. *D. pastinaca*'ya ait dokuların hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları (Alge: Cezayir; Cyp: Kıbrıs Rum Kesimi; Ita: İtalya; ISR: İsrail).



Şekil 4.24. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *D. pastinaca* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Cezayir: 1; İtalya Ligurya Denizi: 6; İtalya İyon Denizi: 3; İtalya Tiren Denizi: 1; İsrail: 4; Gökova Körfezi: 1).



Şekil 4.25. *D. pastinaca* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita.

4.7. *Gymnura altavela* (Linnaeus, 1758) Türü

İzmir Körfezi'nden elde edilen bireyin PCR ürününden düzgün sekans sonucu elde edilmiştir. Bireyin % 100 ve % 97 *G. altavela*, % 99 *G. natalensis* olduğu tespit edilmiştir. *G. natalensis* türünün Akdeniz'de dağılım göstermemesi ve bireyin morfometrik tayinide göz önünde bulundurulduğunda bireyin *G. altavela* türüne ait olduğu bulunmuştur. Elde edilmiş örneğin dizi analizi sonucu BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan 4 farklı sekansla karşılaştırılmıştır (Şekil 4.26). Sekanslar düzenlenirken durma kodunu bulunmamış olup düzenleme sonucu 592 baz dizi kullanılmıştır. Düzenleme sonucunda veri setine en uygun "Hasegawa-Kishino-Yano (HKY)" modeli bulunmuş olmasına karşın Neighbor-Joining analizine uygun olmadığı için "Jukes-Cantor (JC)" modeli (Nei ve Kumar, 2000; Tamura, 2013) bulunmuş (Çizelge 4.14, Çizelge 4.15) ve bu modele göre Neighbor-Joining yöntemi ile yakınlık ağacı oluşturulmuştur (Şekil 4.26). Neighbor-Joining algoritması sonucunda bu çalışmada elde edilmiş olan sekansın daha önce Türkiye

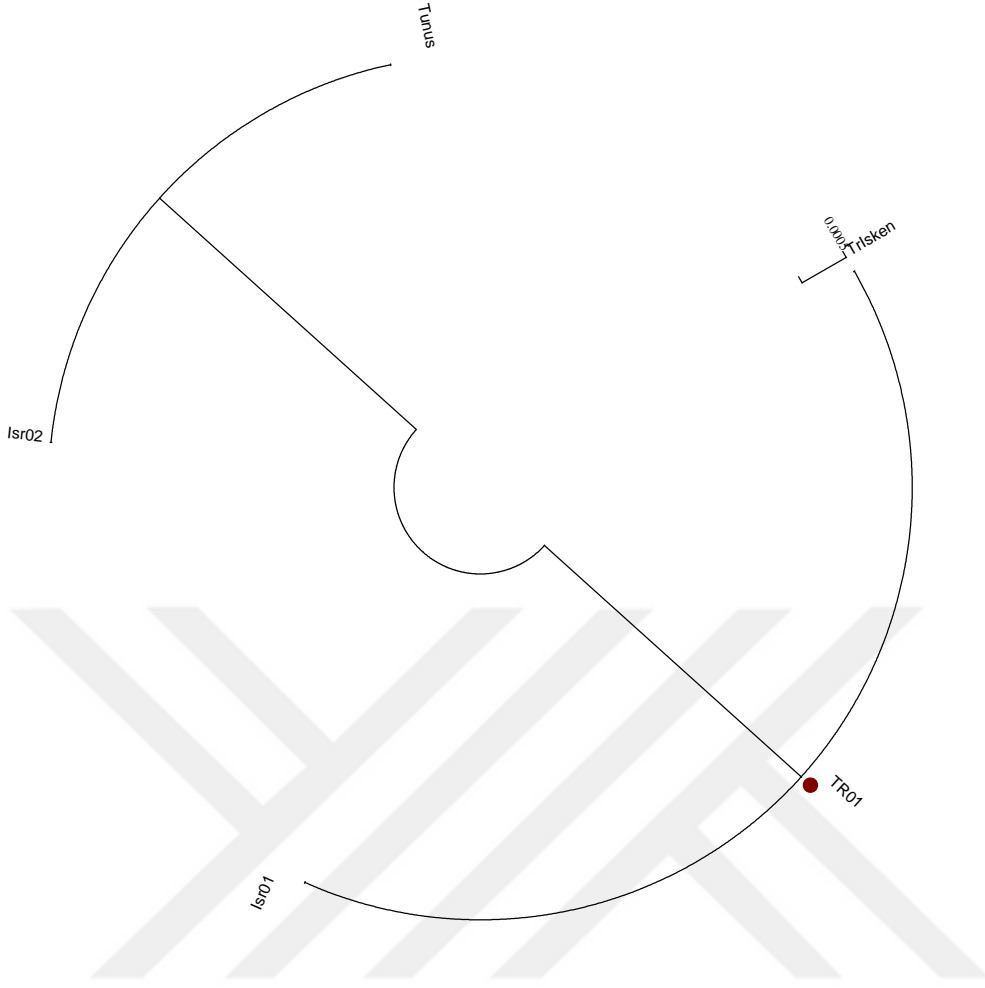
İskenderun Körfezi ve İsrail'den (Isr01) olan kayıtlı birey ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Karşılaştırma yapılan bireylere ait dizi analizi beş adet olmasına karşın dizilerin farklılık göstermemesinden Network analizi yapılamamıştır, fakat kullanılan dizilerin kayıtlı oldukları yerler Şekil 4.27 sunulmuştur.

Çizelge 4.14. Kullanılan tüm *G. altavela* sekanlarına ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri

	G+C	T+A
Ortalama	46.70	53.30
Minimum	46.50	53.20
Maksimum	46.80	53.50

Çizelge 4.15. *G. altavela* veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları

Model	BIC	AICc
HKY	1734,61	1682,76
JC	1736,96	1708,14
K2	1741,83	1707,24
TN93	1742,38	1684,77
HKY+G	1742,38	1684,77
HKY+I	1742,38	1684,77
JC+G	1744,73	1710,15
JC+I	1744,73	1710,15
T92	1746,88	1706,54
K2+G	1749,60	1709,26



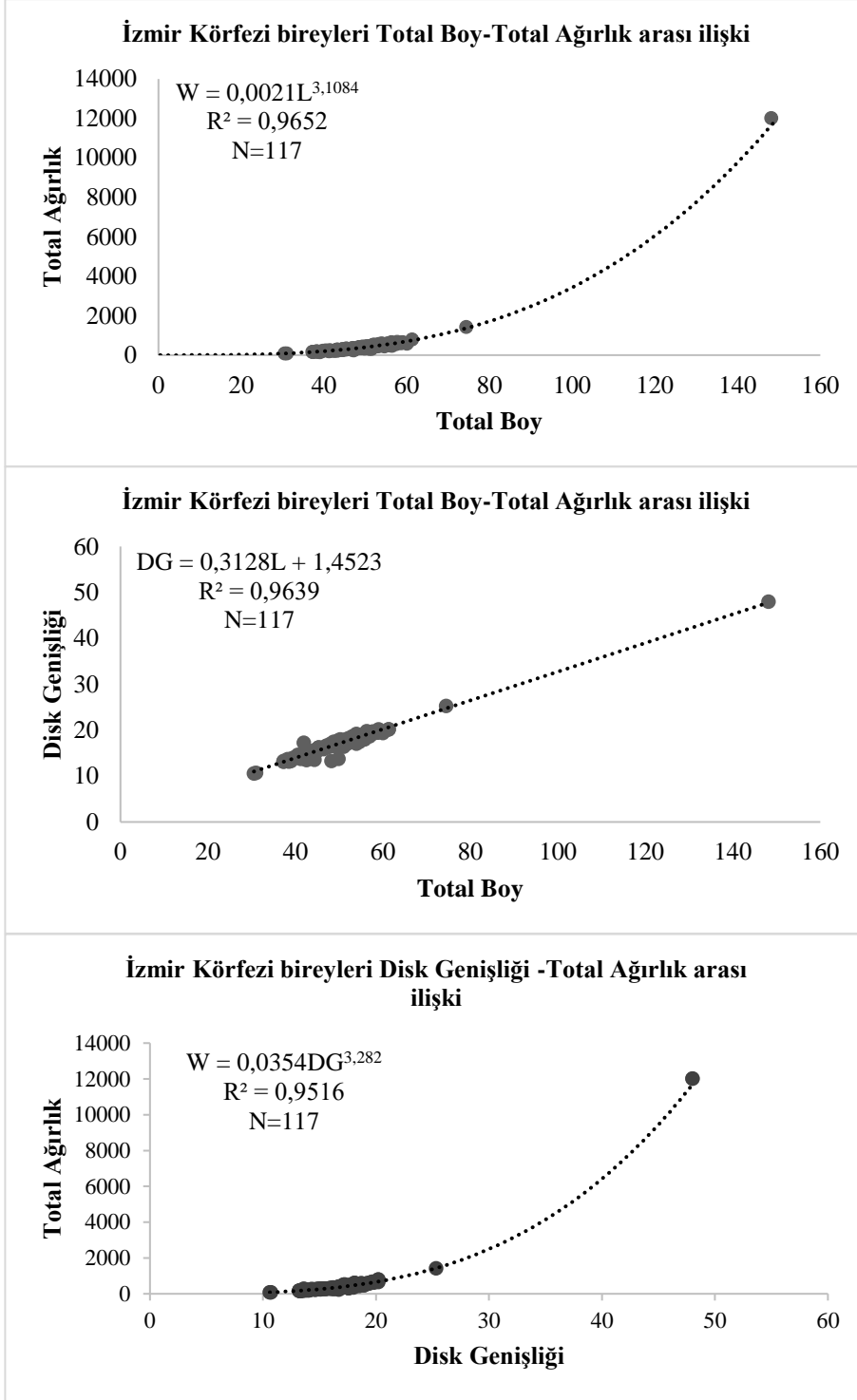
Şekil 4.26. *G. altavela* bireyine ait elde edilmiş sekans ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan “TR” kodlu bireyler kırmızı bir nokta ile belirlenmiştir (Trİsken: Türkiye İskenderun Körfezi; Isr: İsrail; Tunus: Tunus).



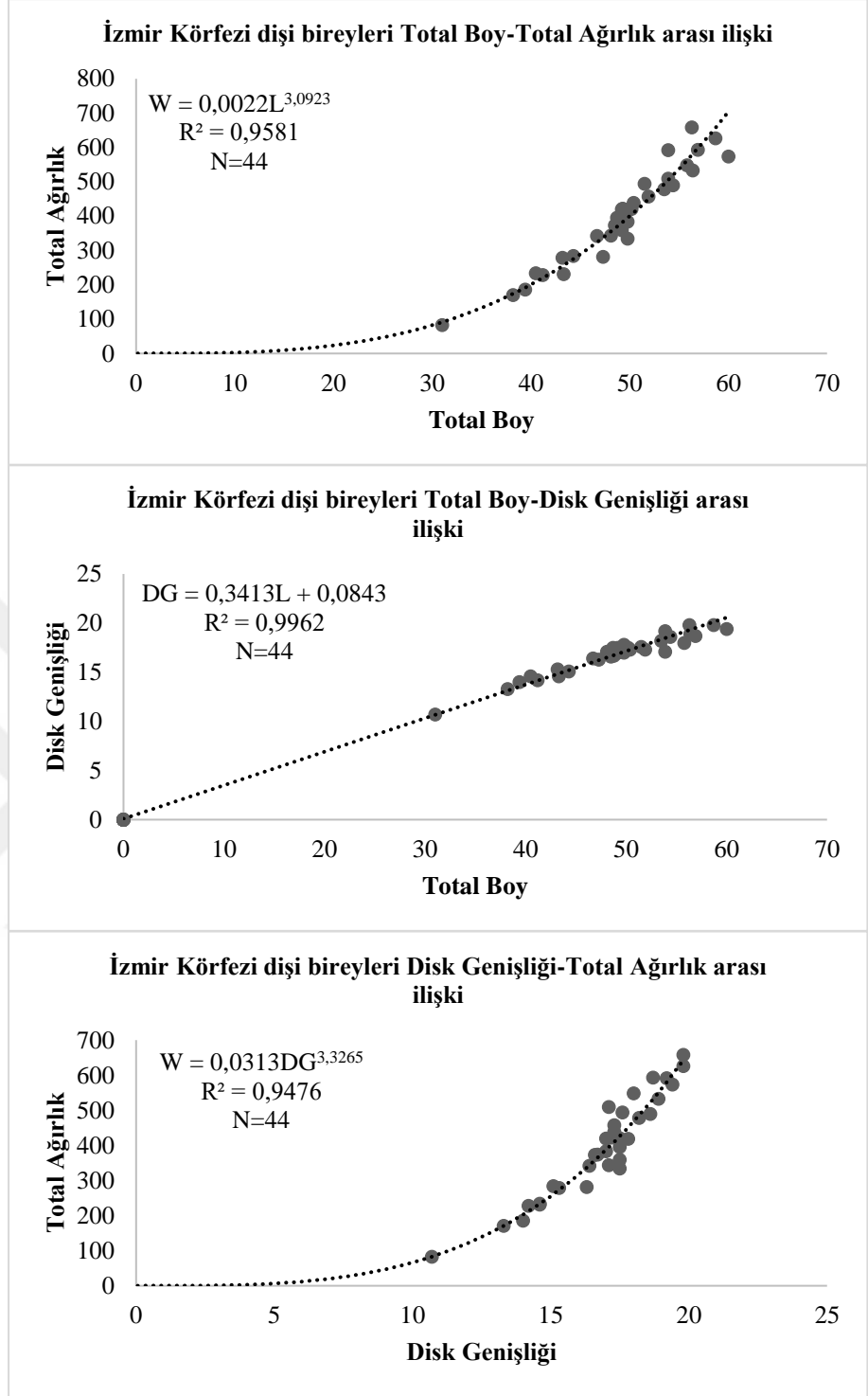
Şekil 4.27. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *G. altavela* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (İskenderun Körfezi: 1; İsrail: 2; İzmir Körfezi: 1).

4.8. *Glaucostegus cemiculus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) Türü

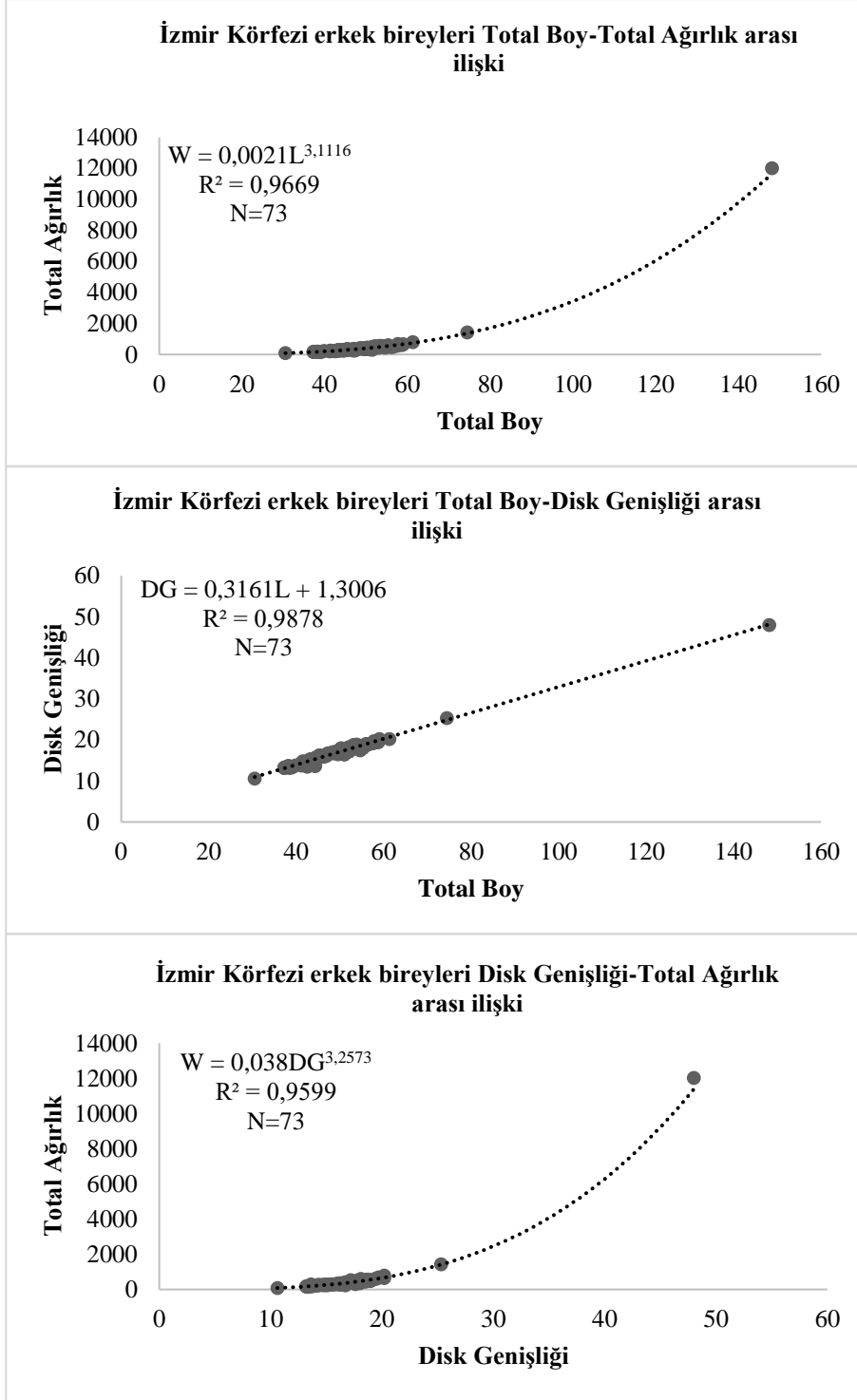
G. cemiculus türüne ait İzmir Körfezi'nden toplamda 122 birey, Gökova Körfezi'nden 1 birey, Antalya Körfezi'nden 46 birey, Mersin Körfezi'nden 45 birey, İskenderun Körfezi'nden 266 bireye ait veri seti ve yine İskenderun Körfezi'nden (İskenderun Körfezi'18) 112 bütün birey elde edilmiştir. Toplanan bireylerin İzmir Körfezi, Gediz Nehri ağzından olanlarının 76'sı erkek, 48'i dişidir ve oranı 1:1,7 dişi-erkek oranı, İskenderun Körfezi 266 bireylik veri setinin 1:1,3 dişi:erkek oranı, Mersin Körfezi 1:0,8 dişi:erkek oranı ve İskenderun Körfezi'18'de toplanmış veri setinde ise 1:1,1 dişi-erkek oranı tespit edilmiştir. İzmir Körfezi'nden olan bireyler, Temmuz 2015 tarihinde elde edilmiş olan bir erkek birey (148,1 cm) dışında, 30,5 cm ile 74,4 cm arasında dağılım göstermektedir. Türün İzmir Körfezi'nden elde edilen tüm dişi ve erkek bireylerine ait total boy, disk genişliği ve total ağırlık parametreleri arası ilişkileri sırasıyla Şekil 4.28, Şekil 4.29 ve Şekil 4.30'de sunulmuştur. Ayrıca tüm bireylere ait mevsimsel total boy, disk genişliği ve total ağırlık parametreleri arası ilişkileri Şekil 4.31'de sunulmuştur.



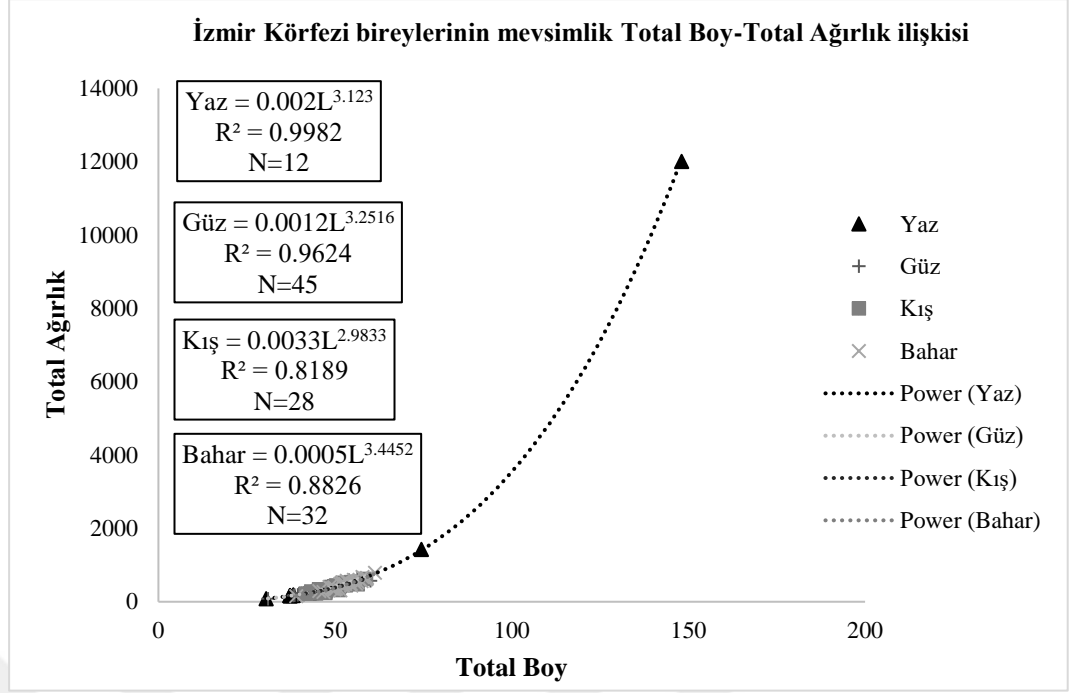
Şekil 4.28. İzmir Körfezi'nden *G. cemiculus*'a ait elde edilen tüm bireylerden üretilmiş Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları.



Şekil 4.29. İzmir Körfezi'nden *G. cemiculus*'a ait elde edilen dişi bireylerin Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları.



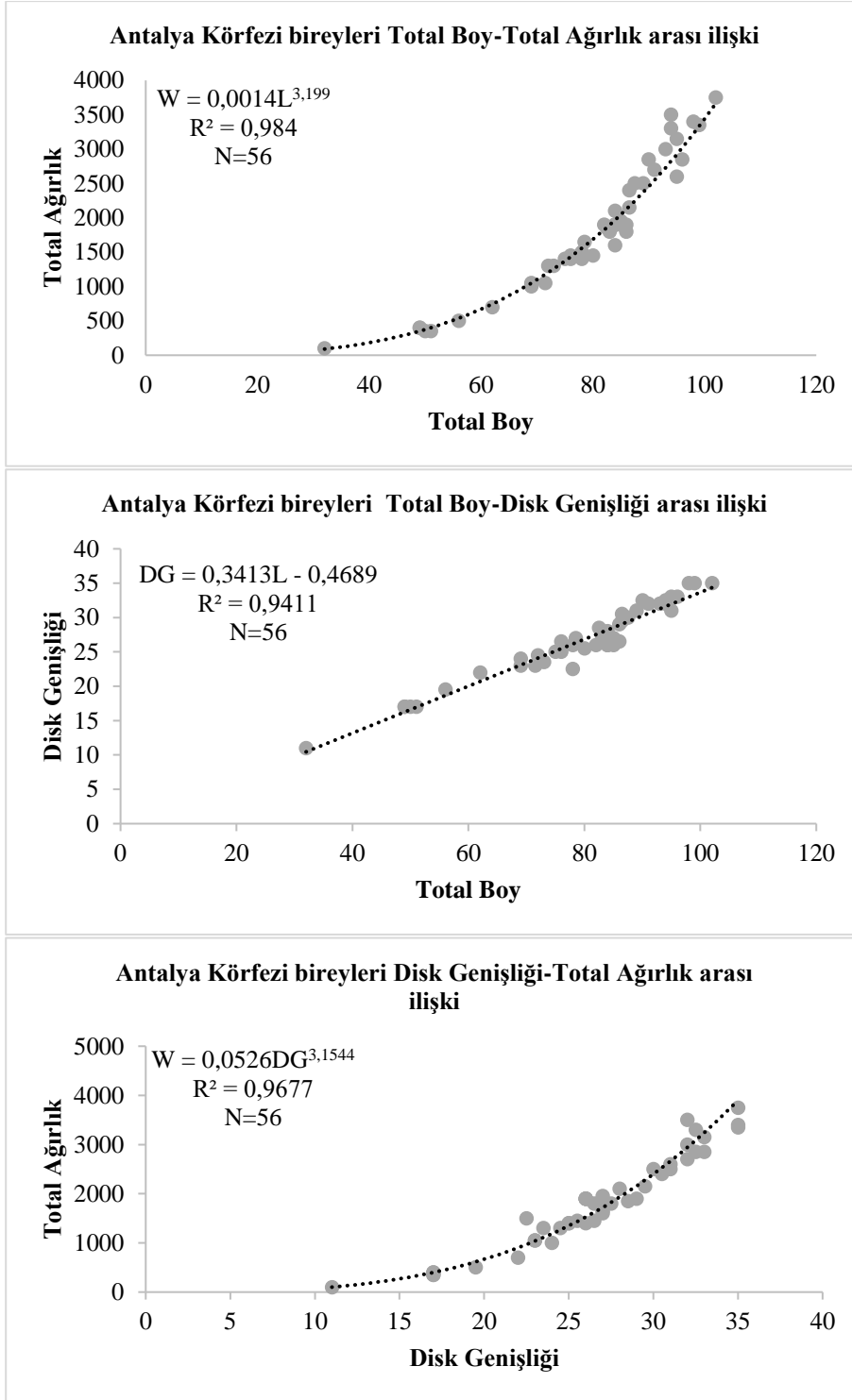
Şekil 4.30. İzmir Körfezi'nden *G. cemiculus*'a ait elde edilen erkek bireylerin Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları.



Şekil 4.31. İzmir Körfezi'nden elde edilen tüm *G. cemiculus*'a bireylerinin Total Boy-Total Ağırlık ilişkilerinin mevsimsel değişimine ait grafikler ve denklem sonuçları.

Gökova Körfezi'nden elde edilmiş olan dişi bireyin total boy, disk genişliği ve total ağırlığı sırasıyla 93,5 cm, 30 cm, 2620 gr olarak ölçülmüştür.

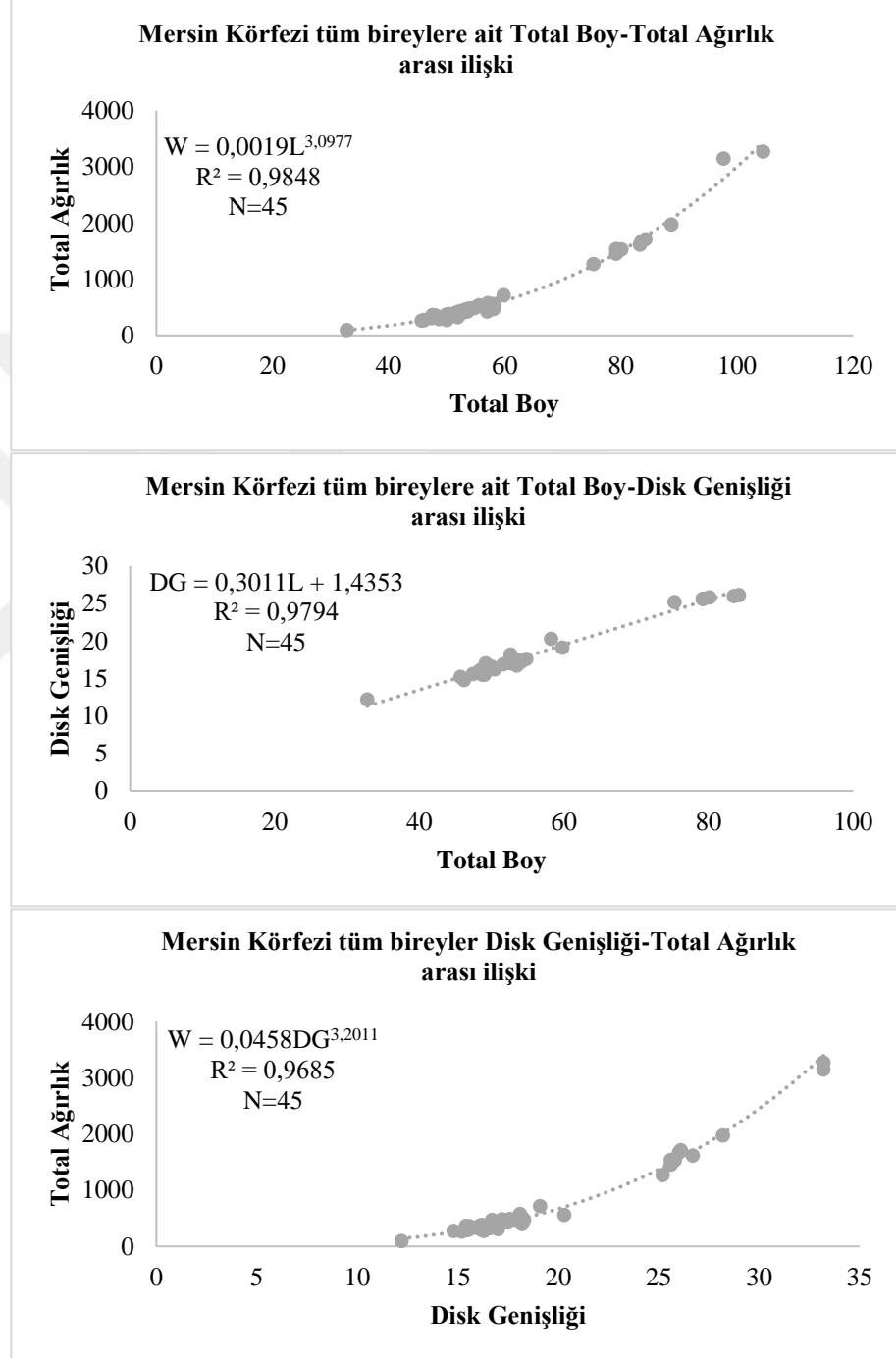
Antalya Körfezi'nden toplamda 46 bireye ait total boy, disk genişliği ve total ağırlık verisi elde edilmiştir. Bireylerin total boyları 32,00 ile 102,00 cm arasında değişmektedir. Bireylere ait cinsiyet bilgisi bulunmadığından tüm bireylere ait total boy, disk genişliği ve total ağırlık parametreleri arası ilişkileri Şekil 4.32 sunulmuştur.



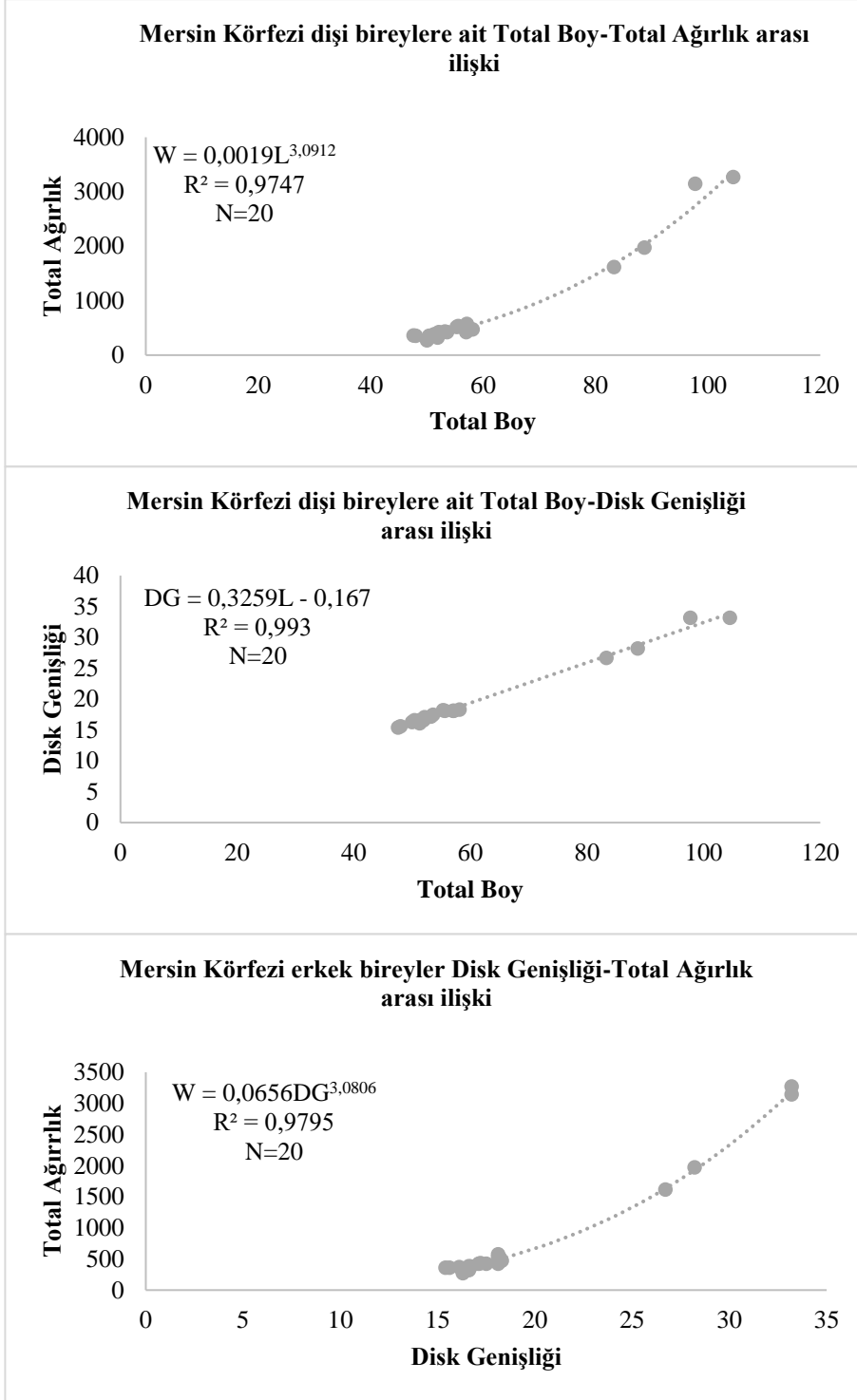
Şekil 4.32. Antalya Körfezi'nden elde edilen *G. cemiculus* tüm bireyelerine ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları.

Mersin Körfezi'nden toplamda 45 birey Ocak-Şubat'18 tarihlerinde elde edilmiştir. Bireyler 32,8 ile 104,5 cm arasında ve 12,2 ile 3270 g arasında dağılım

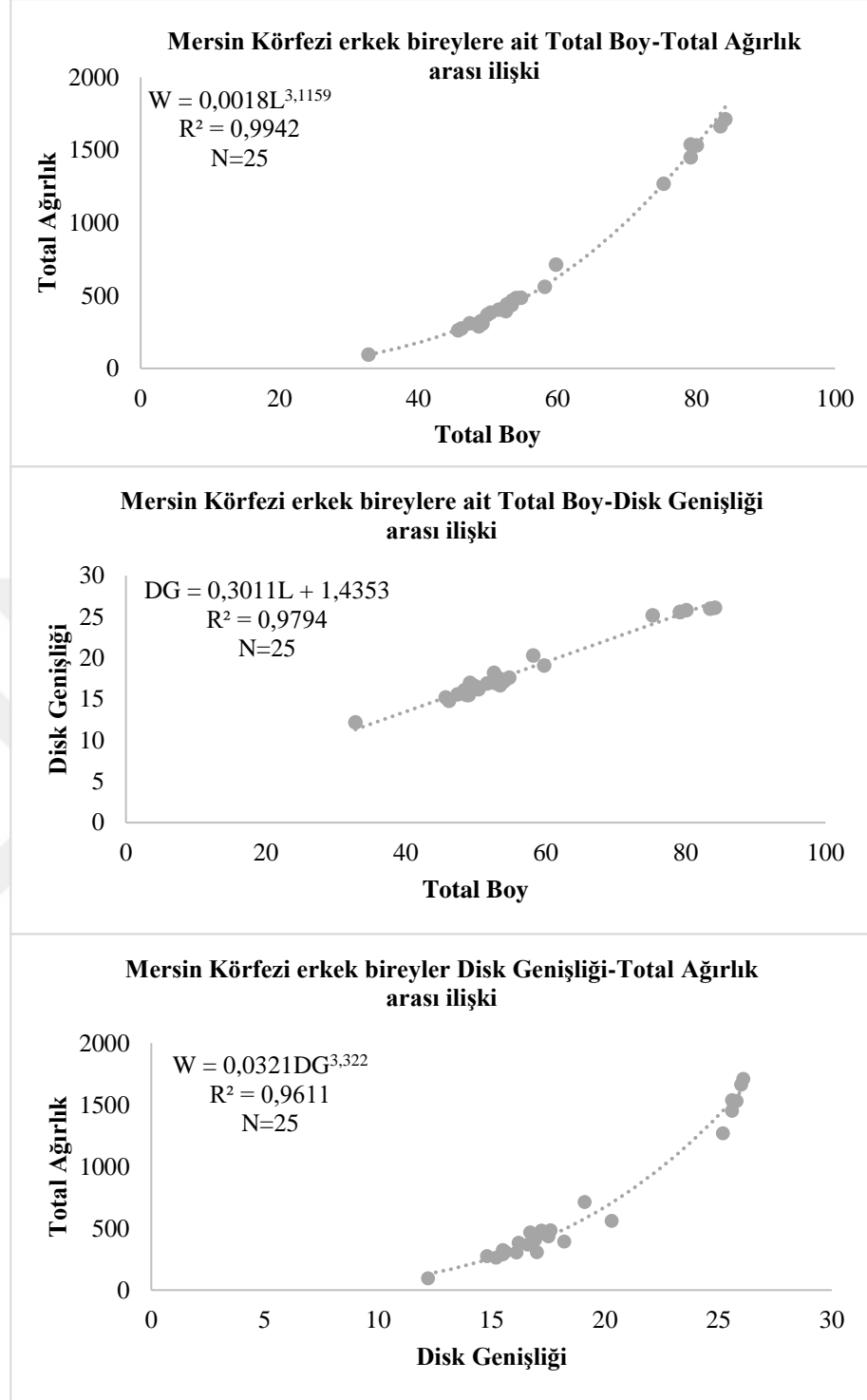
göstermiştir. Elde edilen tüm, dişi ve erkek bireylerine ait total boy, disk genişliği ve total ağırlık parametreleri arası ilişkileri sırasıyla Şekil 4.33, Şekil 4.34 ve Şekil 4.35’de sunulmuştur.



Şekil 4.33. Mersin Körfezi’nden elde edilen *G. cemiculus* tüm bireylerine Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları.

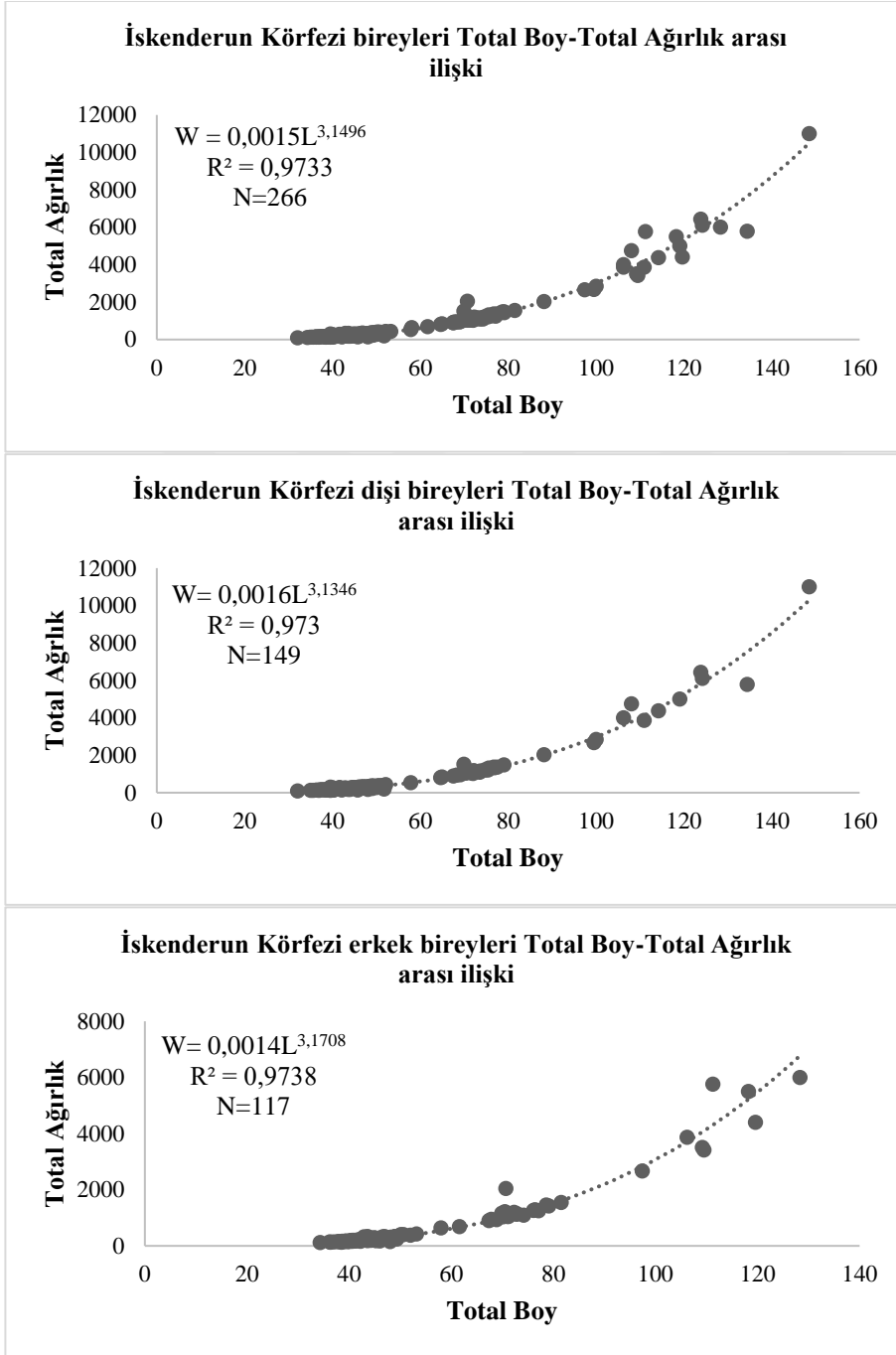


Şekil 4.34. Mersin Körfezi'nden elde edilen *G. cemiculus* dışı bireyelerine ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları.



Şekil 4.35. Mersin Körfezi'nden elde edilen *G. cemiculus* erkek bireylerin ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları.

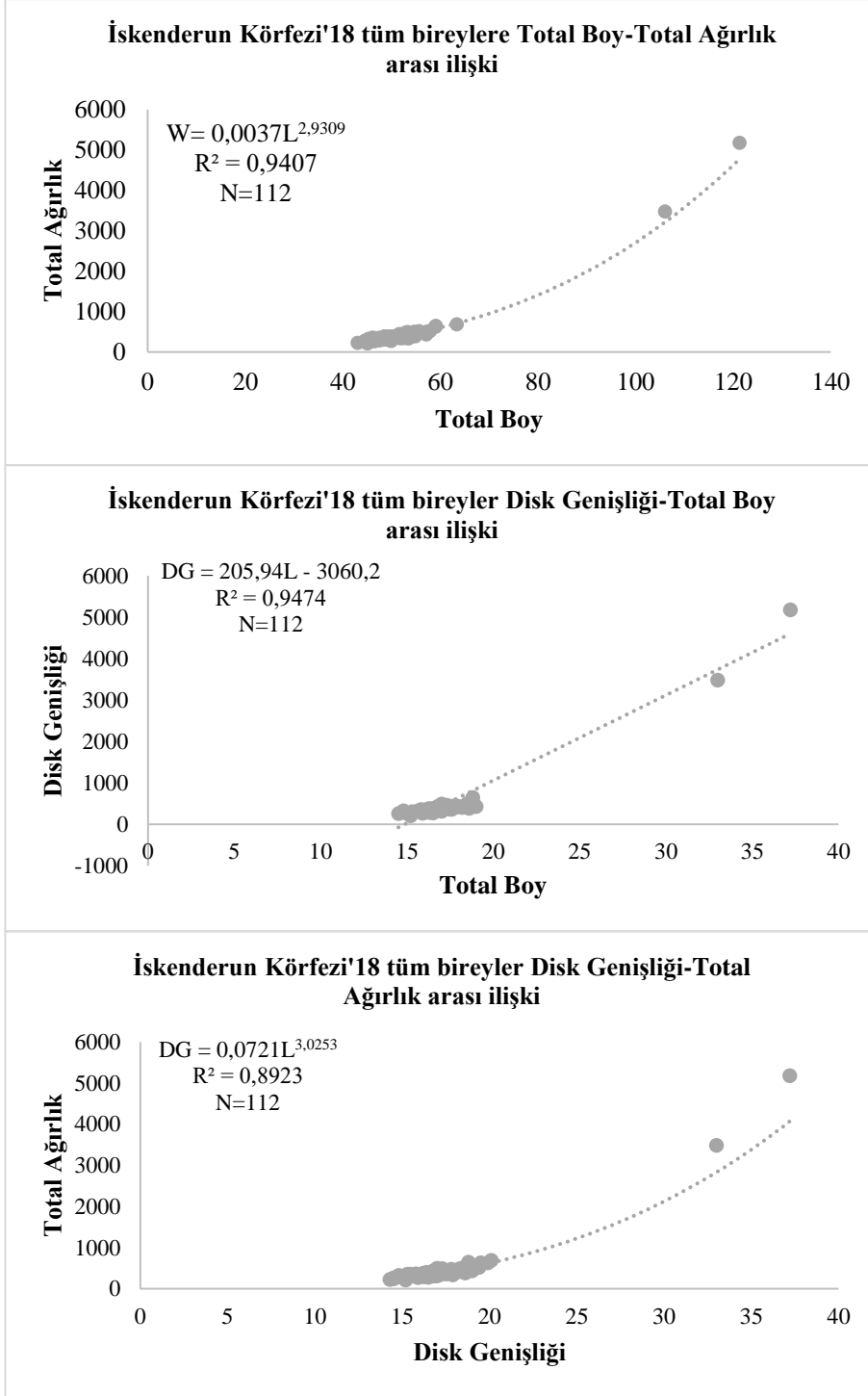
İskenderun Körfezi'nden 266 bireyin tüm, dişi ve erkek bireyelerine ait total boy ve total ağırlık parametreleri arası ilişkileri Şekil 4.36 sunulmuştur. Bireylerin total boyları 32-148,5 arasında, total ağırlık 88-11000 g arasında ölçülmüştür.



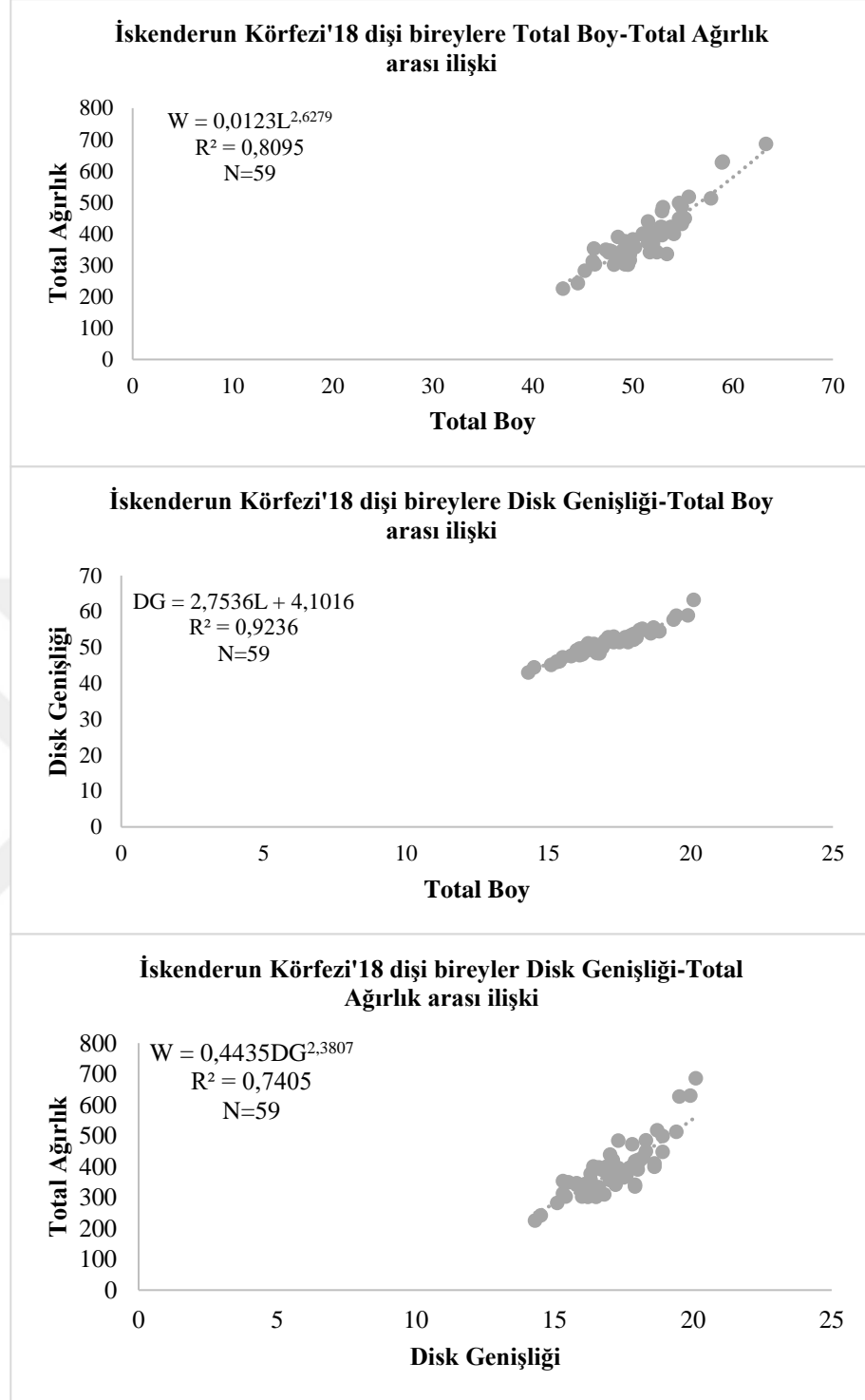
Şekil 4.36. İskenderun Körfezi'nden elde edilen *G. cemiculus* bireyelerine ait tüm, dişi ve erkek bireyler için Total Boy-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklemler

İskenderun Körfezi, Karataş kıyılarından Ocak'18 ve Şubat'18 tarihleri arasında elde edilmiş olan 112 bireyin total boyu 43 cm ile 121 cm arasında, total ağırlığı 212,16 g ile 5180 g arasında dağılım göstermiştir. Elde edilen tüm, dişi ve erkek bireylerine ait total boy, disk genişliği ve total ağırlık parametreleri arası ilişkileri sırasıyla Şekil 4.37, Şekil 4.38 ve Şekil 4.39'de sunulmuştur.

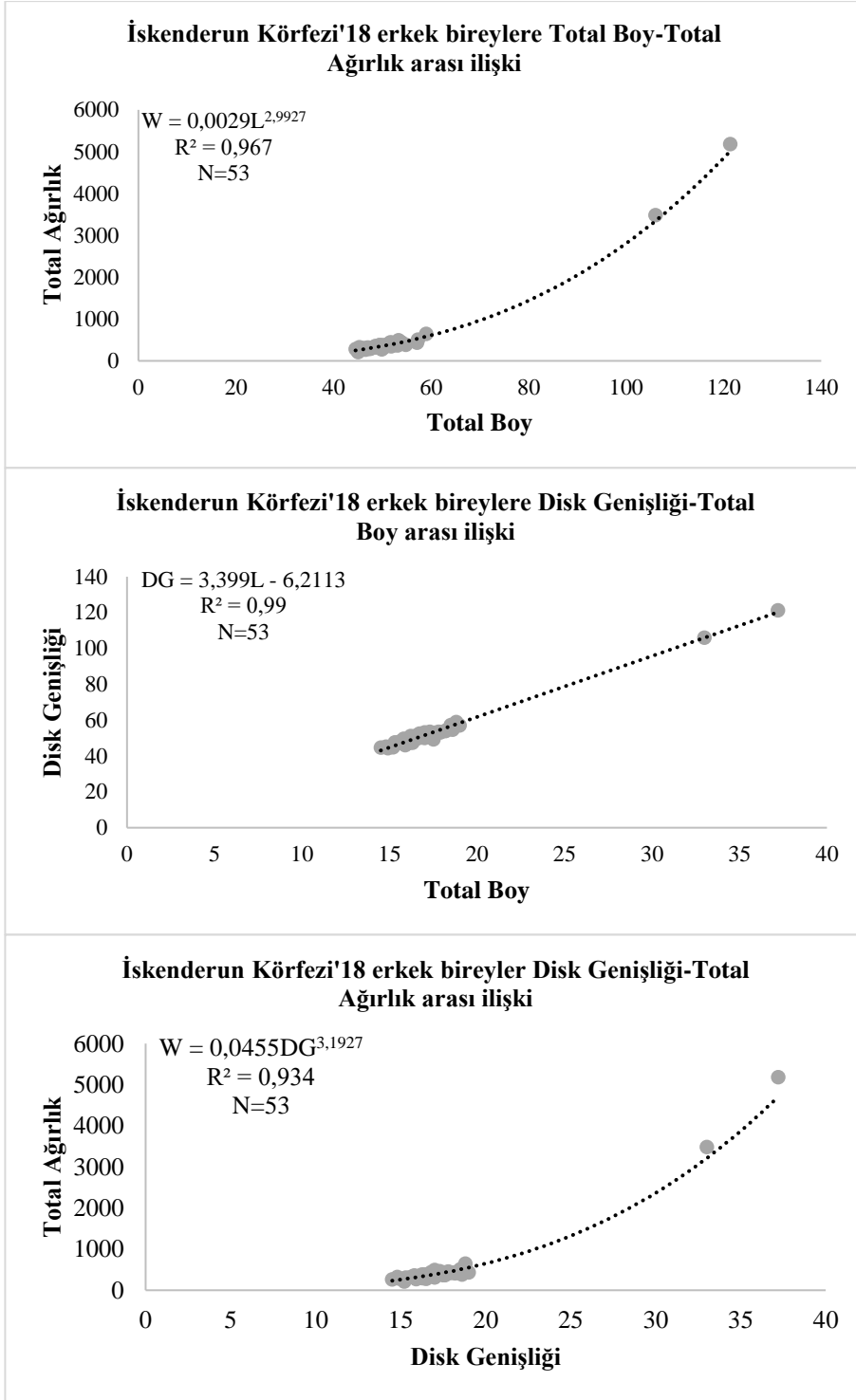




Şekil 4.37. İskenderun Körfezi'nden Ocak-Şubat'18 tarihinde elde edilen tüm *G. cemiculus* bireyelerine ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları.

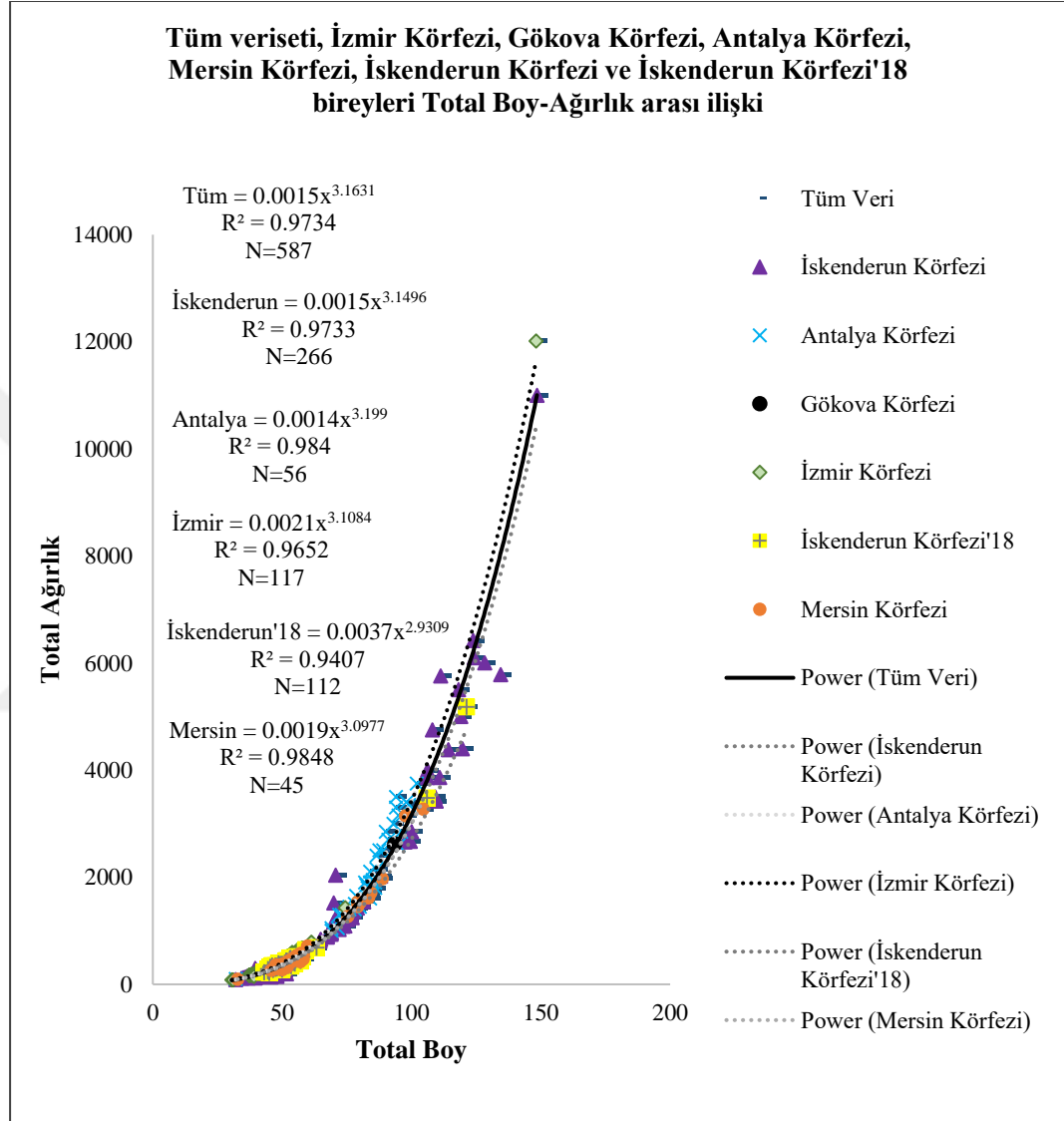


Şekil 4.38. İskenderun Körfezi'nden Ocak'18 ve Şubat'18 tarihinde elde edilen *G. cemiculus* dişi bireylere ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları.



Şekil 4.39. İskenderun Körfezi'nden Ocak'18 ve Şubat'18 tarihinde elde edilen erkek *G. cemiculus* bireyelerine ait Total Boy-Total Ağırlık, Total Boy-Disk Genişliği ve Disk Genişliği-Total Ağırlık ilişkilerine ait grafikler ve denklem sonuçları.

İzmir Körfezi, Gökova Körfezi, Antalya Körfezi, Mersin Körfezi ve İskenderun Körfezi'nden elde edilen tüm bireylerin beraber Total Boy-Total Ağırlık ilişkilerine ait sonuçlar Şekil 4.40'te sunulmuştur.



Şekil 4.40. *G. cemiculus*'a ait elde edilen İzmir Körfezi, Gökova Körfezi, Antalya Körfezi, Mersin Körfezi ve İskenderun Körfezi'nden (her iki veriseti) elde edilen tüm bireylerin beraber Total Boy-Total Ağırlık ilişkilerine ait sonuçlar.

Her bir bölgeden üretilmiş olan boy-ağırlık ilişkisi modelleri incelendiğinde, İzmir Körfezi'nden elde edilen bireylerden oluşturulmuş modelin % 8 hata payı, Antalya Körfezi'nden olan bireylerden üretilmiş olan modelin % 9

hata payı, Mersin Körfezinden elde edilen bireylerden üretilmiş olan modelin % 7 hata payı, İskenderun Körfezi'nden olan 266 bireyden üretilmiş olan modelin % 11 hata payı ve İskenderun Körfezi'18'nden elde edilen bireylerden üretilmiş bireylerden üretilmiş modelin ise % 7 ile çalıştığı tespit edilmiştir. Bununla beraber boy-ağırlık ilişkisi için yeterli birey sayısına sahip olan İzmir Körfezi, Antalya Körfezi, Mersin Körfezi ve İskenderun Körfezi'nden tüm bireylerden üretilen b parametreleri incelendiğinde çoğunun 3'ten büyük (İzmir Körfezi tüm bireyler $b=3,12$; Antalya Körfezi tüm bireyler $b=3,20$, Mersin Körfezi tüm bireyler $b=3,10$, İskenderun Körfezi tüm bireyler $b=3,15$ ve İskenderun Körfezi'18 tüm bireyler $b=2,93$) yani (+) allometri gösterdiği (Çizelge 4.16) gözlemlenmiştir ($p<0.05$).

Çizelge 4.16. Bu çalışmadan hesaplanmış *G. cemiculus* ait boy ve ağırlık ilişkisi parametreleri ve oluşturulmuş modellerin tahmindeki hata payları (N: birey sayısı; Std hata: Standart hata; Az: model gerçekten % kaç daha az tahmin ediyor; Fazla; model gerçekten % kaç daha fazla tahmin ediyor).

Boy-Ağırlık ilişkisi parametreleri								% Hata payı
Cinsiyet	N	a	b	R ²	std hata	Üst % 95	Alt % 95	Ortalama hata
İzmir Körfezi								
Hepsi	117	0,0021	3,11	0,9652	0,055	3,22	3	8
Dişi	44	0,0022	3,09	0,9581	0,075	3,25	2,94	9
Erkek	73	0,0021	3,11	0,9669	0,077	3,28	2,97	11
Antalya Körfezi								
Hepsi	56	0,0014	3,2	0,984	0,061	3,32	3,08	9
Mersin Körfezi								
Hepsi	45	0,0019	3,1	0,9848	0,059	3,22	2,98	7
Dişi	20	0,0019	3,09	0,9747	0,117	3,34	2,84	4
Erkek	25	0,0018	3,12	0,9942	0,05	3,22	3,01	16
İskenderun Körfezi								
Hepsi	266	0,0015	3,15	0,9733	0,032	3,21	3,09	11
Dişi	149	0,0014	3,17	0,9738	0,043	3,22	3,05	11
Erkek	117	0,0016	3,13	0,973	0,048	3,27	3,08	10
İskenderun Körfezi'18								
Hepsi	112	0,0037	2,93	0,9407	0,07	3,07	2,79	7
Dişi	59	0,0123	2,63	0,967	0,169	2,97	2,29	7
Erkek	53	0,0029	2,99	0,8095	0,077	3,15	2,84	7
Tüm Bireyler								
Hepsi	587	0,0016	3,15	0,9727	0,022	3,19	3,11	11
Dişi*	268	0,002	3,09	0,9663	0,035	3,16	3,02	11
Erkek*	273	0,0018	3,12	0,9665	0,036	3,19	3,05	3

4.8.1. Mide içeriği kompozisyonu

İzmir Körfezi, Gediz Deltası'ndan elde edilen bireylerin tümünün genel besin kompozisyonuna bakıldığında türün başlıca besinini bu bölgede krustaselerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tükettiği krustase arasından *Carcinus aestuarii* türü ile başlıca beslendiği ve krustaseler dışında kemikli balıklarla da beslendiği bulunmuştur (Çizelge 4.17). Beslenme kompozisyonuna göre türün bölgedeki trofik seviyesi incelendiğinde Ebert ve Bizarro (2007) ile Cortes (1999) ve TROPH2'e (Pauly et al., 2000) göre tüm bireylerin sırasıyla 3,52 ve 3,56, dişi bireylerin 3,52 ve 3,56 ve erkek bireylerin ise 3,52 ve 3,55 bulunmuştur. Türün

cinsiyetlere göre besin kompozisyonuna ait Göreceli Önemlilik İndeksi sonuçları Çizelge 4.17 sunulmuştur. Türün cinsiyetler arası karşılaştırma yaptığımızda da krustaselerin başlıca besin olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17. İzmir Körfezi'nden elde edilen *G. cemiculus* tüm, dişi ve erkek bireylerine ait Göreceli Önemlilik İndeksi sonuçları.

TÜM BİREYLER					
	%N	%W	%F	IRI	IRI%
Crustacea	95,98	97,60	97,62	18897,35	65,13
<i>Carcinus aestuarii</i>	24,87	67,93	64,29	5966,25	20,56
Mysidae	37,94	1,54	8,33	329,03	1,13
Panaeid	32,91	27,57	60,71	3672,31	12,66
<i>Upogebia pusilla</i>	0,25	0,55	1,19	0,96	0,00
Teleost	4,02	2,40	11,90	76,40	0,26
<i>Gobius sp.</i>	0,25	0,24	1,19	0,59	0,00
Tanımsız Teleost	3,77	2,16	11,90	70,54	0,24
TOPLAM	100,00	100,00	100,00		100,00
DIŞİ BİREYLER					
	%N	%W	%F	IRI	IRI%
Crustacea	95,69	97,84	98,08	18980,62	65,62
<i>Carcinus aestuarii</i>	26,67	74,76	63,46	6436,41	22,25
Mysidae	41,18	2,17	9,62	416,84	1,44
Panaeid	27,45	20,08	61,54	2925,04	10,11
<i>Upogebia pusilla</i>	0,39	0,83	1,92	2,35	0,01
Teleost	4,31	2,16	13,46	87,12	0,30
<i>Gobius sp.</i>	0,39	0,36	1,92	1,45	0,01
Tanımsız Teleost	3,92	1,80	13,46	76,99	0,27
TOPLAM	100,00	100,00	100,00		100,00
ERKEK BİREYLER					
	%N	%W	%F	IRI	IRI%
Crustacea	96,50	97,12	96,88	18757,51	64,40
<i>Carcinus aestuarii</i>	21,68	54,22	65,63	4981,02	17,10
Mysidae	32,17	0,27	6,25	202,77	0,70
Panaeid	42,66	42,62	59,38	5063,64	17,39
Teleost	3,50	2,88	9,38	59,76	0,21
Tanımsız Teleost	3,50	2,88	9,38	59,76	0,21
TOPLAM	100,00	100,00	100,00		100,00

Mersin Körfezi'nden elde edilen bireylerin mide içeriği incelendiğinde türün diğer örneklem bölgelerinde olduğu gibi her iki cinsiyetin hem de tüm bireyler ortak analiz edildiğinde ağırlıklı olarak krustaseler ile ve özellikle Panaeidler, karidesler, ile beslendiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.18). Beslenme

kompozisyonuna göre türün bölgedeki trofik seviyesi incelendiğinde Ebert ve Bizarro (2007) ile Cortes (1999) ve TROPH2'e (Pauly et al., 2000) göre tüm bireylerin sırasıyla 3,55 ve 3,64, dişi bireylerin 3,55 ve 3,69 ve erkek bireylerin ise 3,53 ve 3,60 bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Mersin Körfezi'nden elde edilen *G. cemiculus* tüm, dişi ve erkek bireyelerine ait Göreceli Önemlilik İndeksi sonuçları.

<i>ALL</i>	<i>N%</i>	<i>W%</i>	<i>IRI</i>	<i>IRI%</i>
<i>Tüm Bireyler</i>				
<i>Annelida</i>	0,78	0,02	0,04	0,04
<i>Brachyura</i>	4,65	3,26	0,75	0,90
<i>Gobidae</i>	2,33	12,49	0,71	0,84
<i>Mysid</i>	7,75	0,06	1,12	1,33
<i>Panaeid</i>	58,91	52,87	69,20	82,56
<i>Squilla sp.</i>	1,55	9,23	1,03	1,23
<i>Teleost</i>	5,43	3,85	2,21	2,63
<i>Upogebia pusilla</i>	18,60	18,23	8,77	10,46
<i>Toplam</i>	100	100	83,81	100,00
<i>Dişi</i>				
<i>Brachyura</i>	2,67	1,69	0,26	0,62
<i>Gobidae</i>	4,00	19,18	1,36	3,32
<i>Mysid</i>	5,33	0,05	0,63	1,54
<i>Panaeid</i>	49,33	36,23	25,17	61,32
<i>Squilla sp.</i>	1,33	11,86	0,78	1,89
<i>Teleost</i>	8,00	5,35	3,14	7,66
<i>Upogebia pusilla</i>	29,33	25,64	9,70	23,64
<i>Toplam</i>	100,00	100,00	41,04	100,00
<i>Erkek</i>				
<i>Annelida</i>	1,85	0,05	0,13	0,15
<i>Brachyura</i>	7,41	6,19	0,91	1,04
<i>Mysid</i>	11,11	0,09	0,75	0,86
<i>Panaeid</i>	72,22	83,91	83,27	96,00
<i>Squilla sp.</i>	1,85	4,33	0,41	0,48
<i>Teleost</i>	1,85	1,04	0,19	0,22
<i>Upogebia pusilla</i>	3,70	4,39	1,08	1,24
<i>Toplam</i>	100	100	86,74	100,00

İskenderun Körfezi'nden elde edilen bireylerin mide içeriği incelendiğinde türün diğer örneklem bölgelerinde olduğu gibi her iki cinsiyetin hem de tüm bireyler ortak analiz edildiğinde ağırlıklı olarak krustaseler ile ve özellikle *Upogebia pusilla*, Mamun, ile beslendiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.19). Beslenme kompozisyonuna göre türün bölgedeki trofik seviyesi incelendiğinde Ebert ve

Bizarro (2007) ile Cortes (1999) ve TROPH2'e (Pauly et al., 2000) göre tüm, dişi ve erkek bireylerin hepsi sırasıyla 3,55 ve 3,63 bulunmuştur.

Çizelge 4.19. İskenderun Körfezi'18'nden elde edilen *G. cemiculus* tüm, dişi ve erkek bireylerine ait Göreceli Önemlilik İndeksi sonuçları.

	<i>ALL</i>	<i>N%</i>	<i>W%</i>	<i>IRI</i>	<i>IRI%</i>
<i>Brachyura</i>		3,51	1,44	0,22	0,08
<i>Gobidae</i>		0,88	1,03	0,02	0,01
<i>Panaeid</i>		28,07	20,48	49,09	17,29
<i>Teleost</i>		21,93	9,38	10,55	3,72
<i>Upogebia pusilla</i>		45,61	67,67	224,02	78,91
Toplam		100,0	100,0		100,00
Dişi					
<i>Brachyura</i>		3,39	1,10	0,19	0,07
<i>Panaeid</i>		33,90	23,20	66,61	24,35
<i>Teleost</i>		20,34	12,01	10,11	3,70
<i>Upogebia pusilla</i>		42,37	63,69	196,66	71,89
Toplam		100,0	100,0		100,00
Erkek					
<i>Brachyura</i>		3,64	1,82	0,27	0,09
<i>Gobidae</i>		1,82	2,19	0,10	0,03
<i>Panaeid</i>		21,82	17,43	32,55	10,81
<i>Teleost</i>		23,64	6,44	11,00	3,65
<i>Upogebia pusilla</i>		49,09	72,13	257,22	85,42
Toplam		100,0	100,0		100,00

4.8.2. Üreme biyolojisi özellikleri

Türe ait İzmir Körfezi'nden toplanmış olan bireylerin (Temmuz 2015 “Erişkin III-2” erkek birey dışında) hepsinin Akdeniz için rapor edilmiş olan ilk doğum boyuna yakın bireyler olmalarından o yıl doğmuş ve büyümekte olan bireyler olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen tüm bireyler arasında sadece Temmuz 2015 tarihindeki erkek bireyin Erişkin 3b Aktif evresinde ve aynı tarihli dişi bireyin (74,4 cm) “Erişkin Değil-Gelişmekte” olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.41, Şekil 4.42, Şekil 4.43, Şekil 4.44). Elde edilen bireylerin bir kısmının diseksiyon sırasında gonadların eridiği tespit edildiği için sadece 9 aya ait (Temmuz'15, Ağustos'15, Eylül'15, Ekim'15, Kasım'15, Aralık'15, Ocak'16, Şubat'16 ve

Mart'16) 57 bireyin (24 dişi, 33 erkek) toplam gonad ağırlıkları alınabilmiştir. Temmuz 2015 tarihinde elde edilen erkek bireyi hariç tutarak yaptığımız aylara göre gonadosomatik indeks sonuçları tüm bireyler ve cinsiyetlere göre Çizelge 4.20'de sunulmuştur. Ayrıca tüm bireylere ve cinsiyetlere ait gonasomatik indeks sonuçlarının aylık maksimum ve minimum değerlerini gösteren grafiklerde Şekil 4.45, Şekil 4.46 ve Şekil 4.47'de sunulmuştur.



Şekil 4.41. Temmuz 2015 tarihinde elde edilmiş olan erkek *G. cemiculus* bireyin gelişmiş klasperin dıştan görüntüsü



Şekil 4.42. Temmuz 2015 tarihinde elde edilmiş olan erkek *G. cemiculus* bireyin gelişmiş klasperin iç kısmının genel görüntüsü



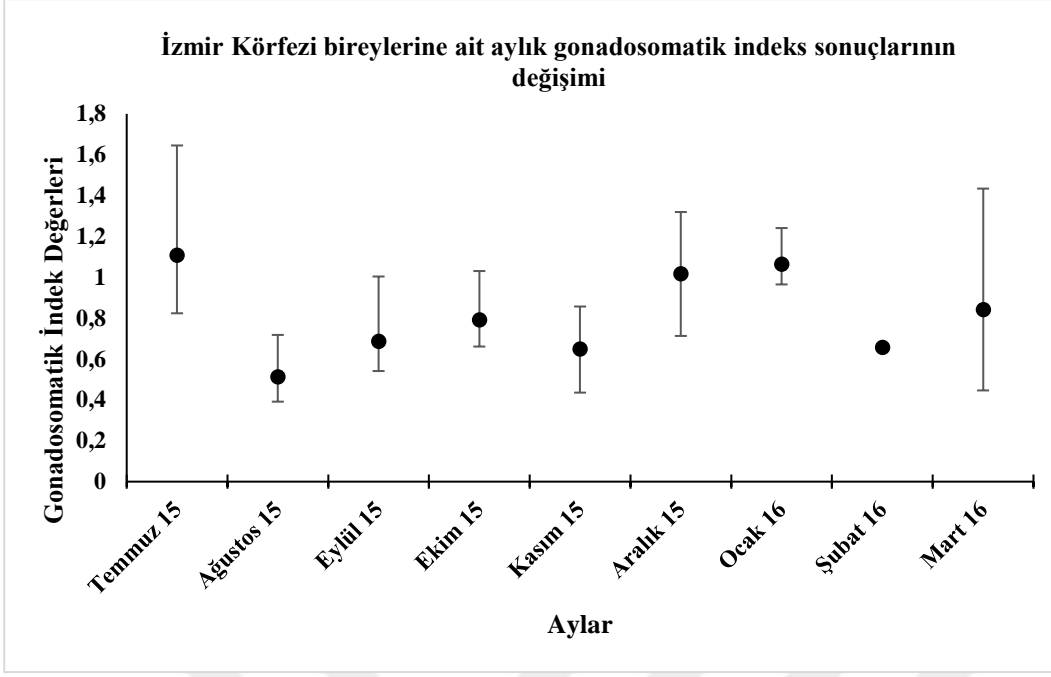
Şekil 4.43. Temmuz 2015 tarihinde elde edilmiş olan erkek *G. cemiculus* bireyin gelişmiş klasperin uç kısmının ve sperm kanalı açıklığının görüntüsü.



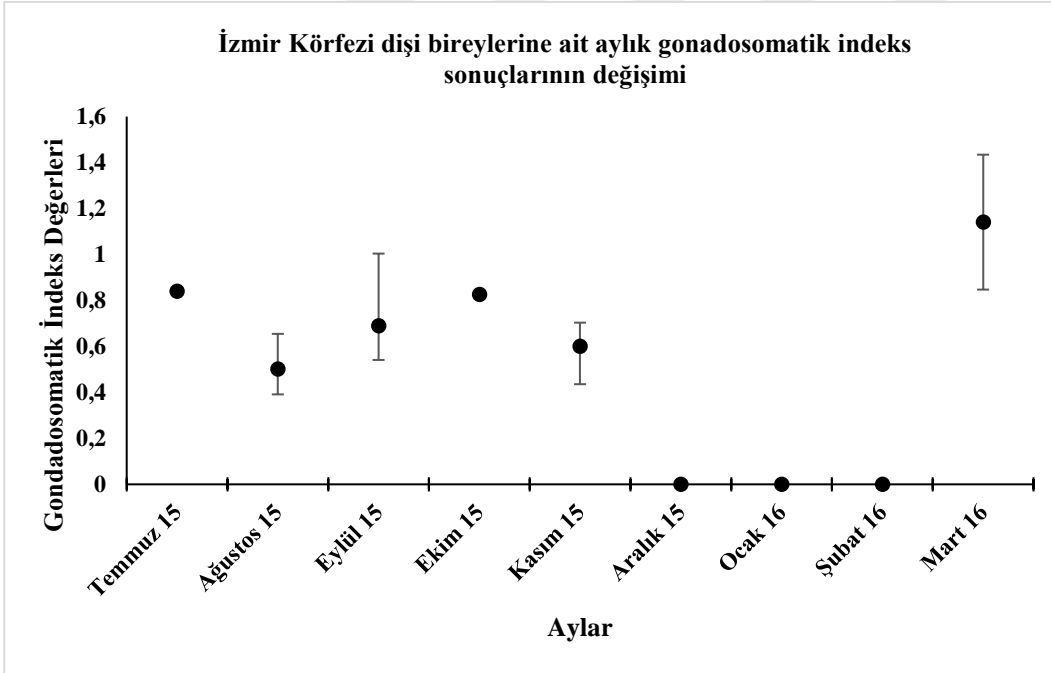
Şekil 4.44. Temmuz 2015 tarihinde elde edilmiş erişkin erkek *G. cemiculus* bireyin testisinin bir lobunun genel görüntüsü

Çizelge 4.20. İzmir Körfezi'nden *G. cemiculus* tüm ve cinsiyetler arası aylık gonadosomatik indeks sonuçları (Min.: Minimum; Mak.: Maksimum; Ort.: Ortalama).

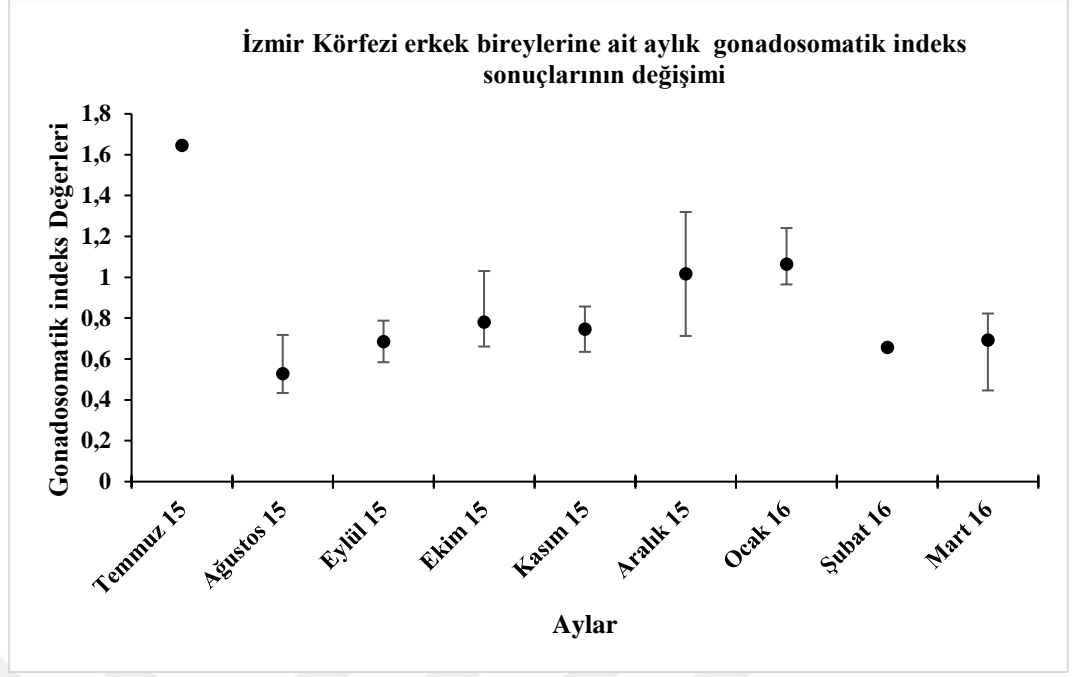
Tarih	Hepsi			Dişi			Erkek		
	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.
Temmuz 15	0,82	1,65	1,11	0,82	0,86	0,84	1,65	1,65	1,65
Ağustos 15	0,39	0,72	0,51	0,39	0,65	0,5	0,43	0,72	0,53
Eylül 15	0,54	1	0,69	0,54	1	0,69	0,58	0,79	0,68
Ekim 15	0,66	1,03	0,79	0,82	0,83	0,83	0,66	1,03	0,78
Kasım 15	0,44	0,86	0,65	0,44	0,70	0,60	0,64	0,86	0,75
Aralık 15	0,71	1,32	1,02	0	0	0	0,71	1,32	1,02
Ocak 16	0,97	1,24	1,06	0	0	0	0,97	1,24	1,06
Şubat 16	0,65	0,66	0,66	0	0	0	0,65	0,66	0,66
Mart 16	0,45	1,43	0,84	0,85	1,43	1,14	0,45	0,82	0,69



Şekil 4.45. İzmir Körfezi *G. cemiculus* bireyelerine ait aylık gonadosomatik indeks sonuçları değişimini gösteren grafik.



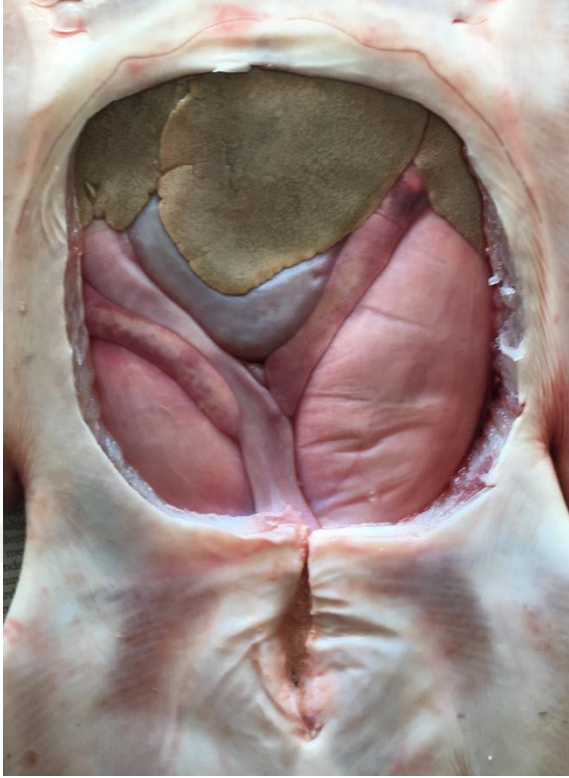
Şekil 4.46. İzmir Körfezi *G. cemiculus* dişi bireyelerine ait aylık gonadosomatik indeks sonuçları değişimini gösteren grafik.



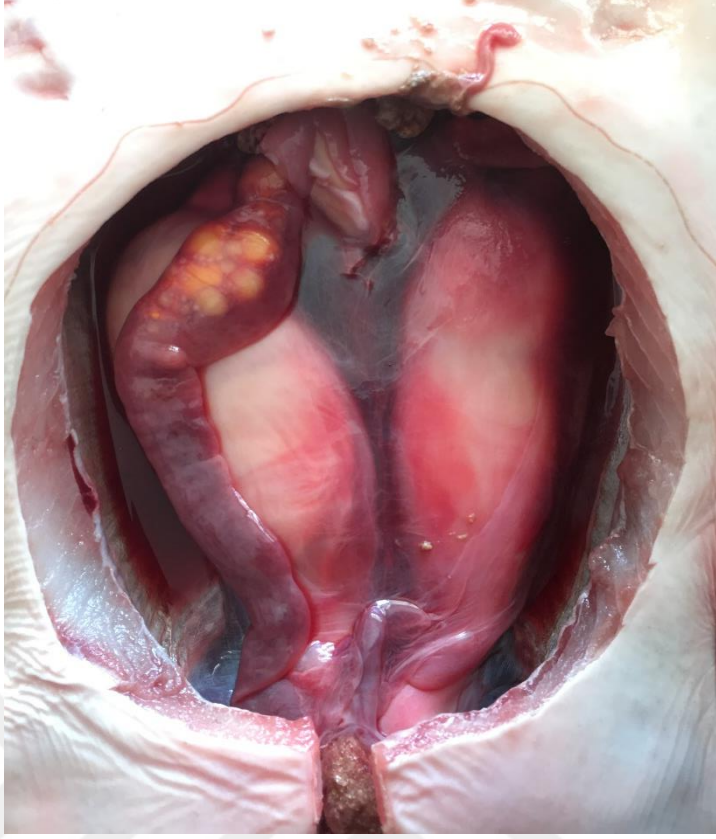
Şekil 4.47. İzmir Körfezi *G. cemiculus* erkek bireylerine ait aylık gonadosomatik indeks sonuçları değişimini gösteren grafik.

Mersin Körfezi'nden elde edilen bireyler incelendiğinde çeşitli eşeyssel olgunluk evrelerinde oldukları tespit edilmiştir. Dişi bireyler incelendiğinde 5 bireyin (en küçük 47,6 cm ve en büyüğü 53,6 cm) “Erişkin Değil 1- Olgun Değil” evresinde, 11 bireyin (en küçük 50,4 cm ve en büyüğü 58,1 cm) “Erişkin Değil I- Gelişmekte” evresinde, iki bireyin (83,3 ve 88,7 cm) “Erişkin III-Üreyebilir” ve iki bireyin (97,7 ve 104,5 cm) “Hamilelik IV-1-Erken hamilelik dönemi” evresinde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.48, Şekil 4.49, Şekil 4.50). Erkek bireyler incelendiğinde 14 bireyin (en küçüğü 32,8 cm ve en büyüğü 58,2 cm) “Erişkin Değil I-Olgun değil” evresinde, 5 bireyin (en küçüğü 51,6 cm ve en büyüğü 59,8 cm) “Erişkin Değil I- Gelişmekte” evresinde, üç bireyin (75,3 cm,79,2 cm ve 80,1 cm) “Erişkin III-1-Üreyebilir” ve üç erkek bireyin (79,2 cm, 83,5 cm ve 84,2 cm) “Erişkin III-2-Aktif” evresinde olduğu tespit edilmiştir.

İskenderun Körfezi'nden elde edilen bireyler incelendiğinde 76 bireyin (en küçüğü 43 cm ve en büyüğü 52,6 cm) “Erişkin Değil 1- Olgun Değil” evresinde, 34 bireyin (en küçüğü 52,7 cm ve en büyüğü 63,3 cm) “Erişkin Değil 1- Gelişmekte” evresinde ve 2 erkek birey (106 cm ve 121,3 cm) “Erişkin 3b-Aktif” evresinde tespit edilmiştir (Şekil 4.51, Şekil 4.52).



Şekil 4.48. Hamile IV-1 evresinde bir dişi *G. cemiculus* vücut içi görüntüsü.



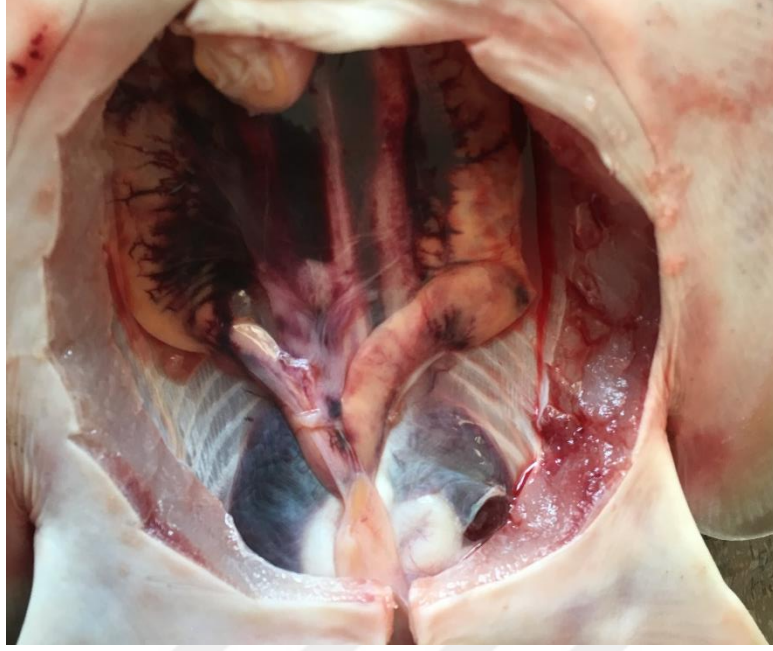
Şekil 4.49. Hamile IV-1 evresinde bir dişi *G. cemiculus* oviduk ve yumurtalarının görüntüsü.



Şekil 4.50. Dölllenmiş *G. cemiculus* yumurtalarının görüntüsü.



Şekil 4.51. Çeşitli evrelerdeki erkek *G. cemiculus* bireylerinin farklı uzunluktaki klasperlerinin görüntüsü.



Şekil 4.52. Erişkin III-2-Aktif evredeki *G. cemiculus*'a ait erkeğin testis ve sperm bezlerinin görüntüsü.

4.8.3. Genetik özellikleri

Türe ait 281 birey (122 İzmir Körfezi, 1 Gökova Körfezi, 45 Mersin Körfezi ve 112 İskenderun Körfezi) elde edilmesine karşı imkanlar dahilinde İzmir Körfezi bireylerinden 43, Gökova Körfezi ve Mersin Körfezi'nden birer bireye ait toplamda 45 örnek sekansa gönderilmiştir. Gönderilen örnekler arasından İzmir Körfezi'nden 40 bireye, Gökova Körfezi ve Mersin Körfezi bireyleriyle beraber 42 başarılı sekans sonucu elde edilmiştir. İzmir Körfezi'nden olan bireylere ait dizi sonuçlarının % 99-97 arasında, Gökova Körfezi'nden ve Mersin Körfezi'nden olan bireylerin % 99 *G. cemiculus* olduğu ve morfometrik tayini destekler sonuç elde edilmiştir. Sekanslar GenBANK sistemindeki sekanslar ile karşılaştırıldığında her iki noktadan elde edilen dokuların yapılan tür tayinini destekleyerek türün kesin olarak *G. cemiculus* olduğunu, BOLD sisteminde daha önce kaydı olmadığı için sadece genus düzeyinde doğrular sonuç elde edilmiştir. Sistemlerde kayıtlı sekanslara bakıldığında bu türe ait sadece Antalya Körfezi'nden bir kayıt

bulunmuştur (Şekil 4.53). Sekanslar düzenlenirken durma kodunu bulunmamış olup düzenleme sonucu 602 baz dizi kullanılmıştır. Düzenleme sonucunda veri setine en uygun “Tamura 3-parameter (T92)” modeli (Nei ve Kumar, 2000; Tamura, 2013) modeli bulunmuş (Çizelge 4.21, Çizelge 4.22) ve bu modele göre Neighbor-Joining yöntemi ile yakınlık ağacı oluşturulmuştur (Şekil 4.53). Neighbor-Joining algoritması sonucunda bu çalışmada elde edilmiş olan sekansların daha önce Türkiye Antalya Körfezi’nden olan kayıtlı birey ile ilişkili olduğu ayrıca Gökova Körfezi ve Mersin Körfezi’nden elde edilen bireyler ve İzmir Körfezi’nden olan bireyler ile de ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bireylerin ait oldukları popülasyonları ve bu popülasyonların birbiri arasındaki ilişkileri görmek için yapılan Network analizi sonucunda 9 haplotip olduğu tespit edilmiştir. Antalya Körfezi’nden olan kaydın bulunduğu haplotip diğer İzmir Körfezi bireyleri ile ortak ve en çok gözlenen haplotip olmakla beraber Gökova ve Mersin ayrı haplotiplerde olmasına karşın Mersin haplotipinden İzmir Körfezi bireyleride bulunmuştur (Şekil 4.54, Şekil 4.55, Şekil 4.56).

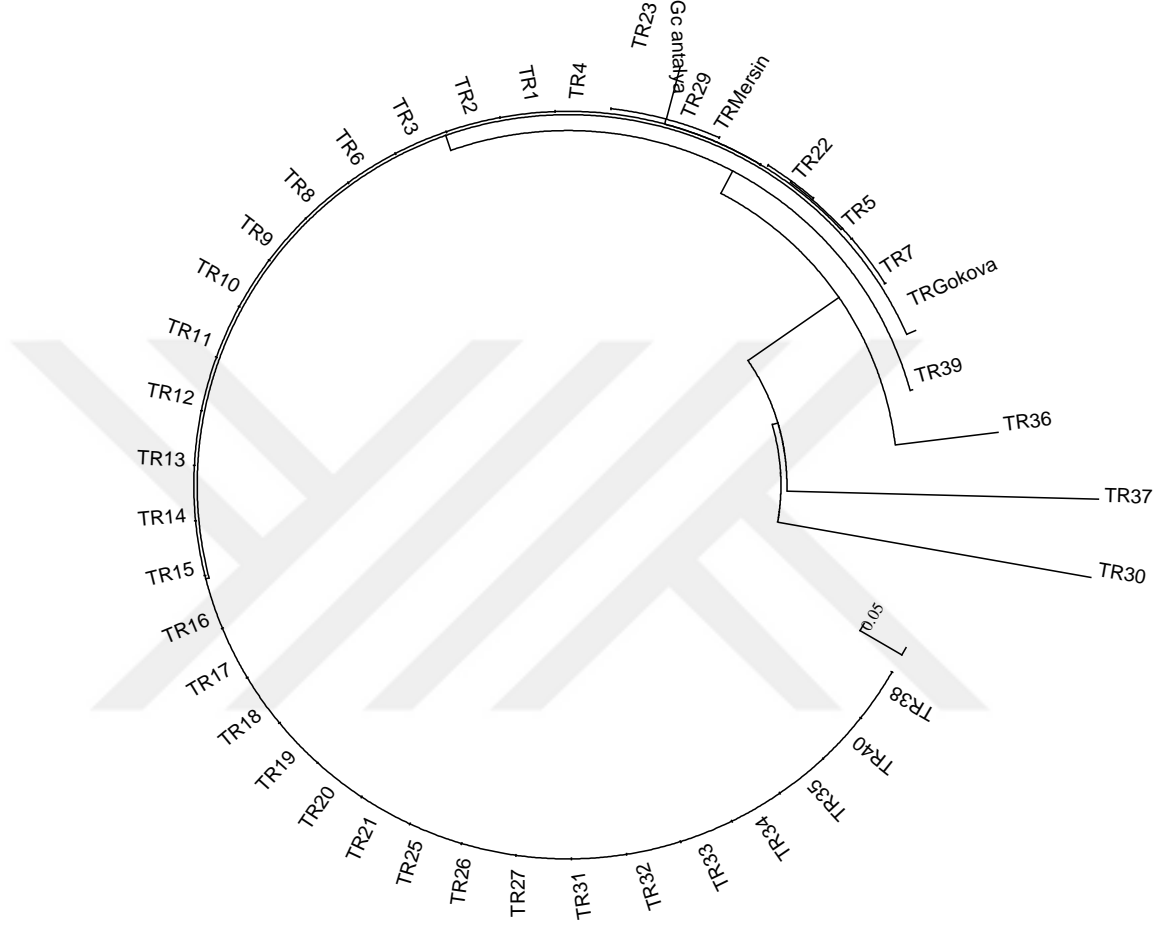
Çizelge 4.21. *G. cemiculus* türünden kullanılan tüm sekanslara ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri

	G+C	T+A
Ortalama	44.26	55.74
Minimum	43.17	55.44
Maksimum	44.56	56.83

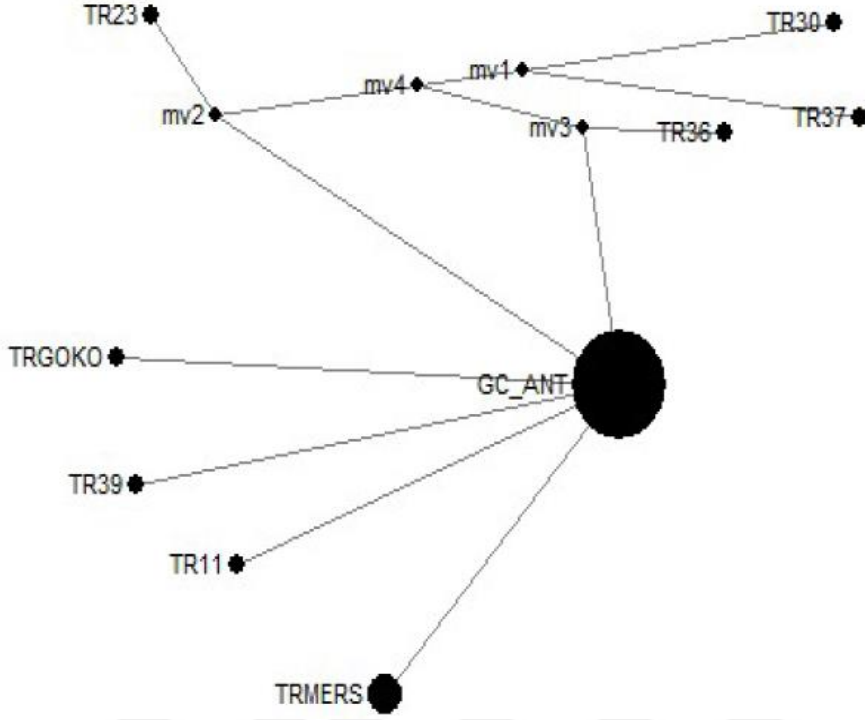
Çizelge 4.22. *G. cemiculus* türünden veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları

Model	BIC	AICc
T92	5854.69	5202.75
T92+G	5860.60	5200.62
JC	5860.61	5224.75
T92+I	5861.68	5201.70
HKY	5863.95	5195.93
K2	5866.40	5222.50

JC+G	5867.14	5223.25
JC+I	5868.02	5224.12
HKY+G	5870.38	5194.32
T92+G+I	5870.65	5202.63



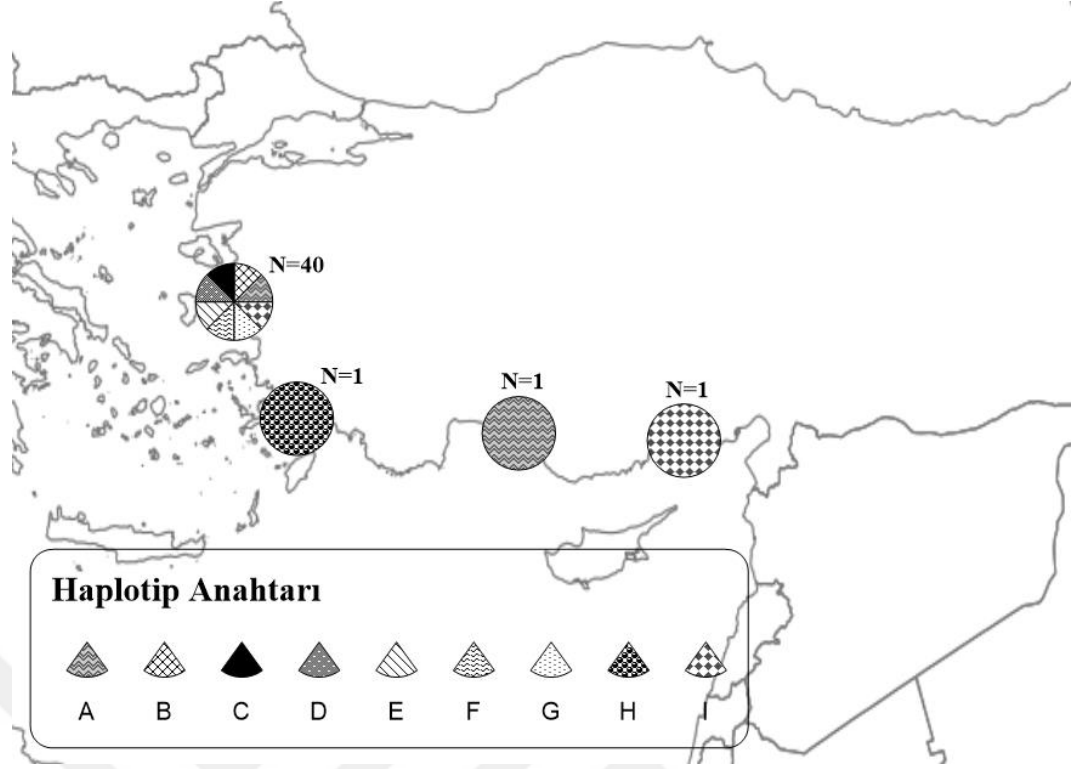
Şekil 4.53. *G. cemiculus* bireylerine ait elde edilmiş sekanslar ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireyin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan bireylerin İzmir Körfezi'nden olanları "TR" kodlu ve Gökova Körfezi'nden olan bireyi "TRGokova" ve Mersin Körfezi'nden olan birey "TRMersin" kodu ile temsil edilmektedir. Bu bireyler dışında karşılaştırma yapılan kayıtlı tek birey ise "Gcantalya" kodu ile kayıtlı olup Antalya Körfezi'nden kayıtlanmıştır.



Şekil 4.54. *G. cemiculus*'a ait dokuların hangi bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları (TR: İzmir Körfezi; TRGOK: Gökova Körfezi; TRMERS: Mersin Körfezi; GC_ANT: Antalya Körfezi).



Şekil 4.55. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *G. cemiculus* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (Antalya Körfezi: 1; Gökova Körfezi: 1; İzmir Körfezi: 40; Mersin Körfezi: 1).



Şekil 4.56. *G. cemiculus* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita.

4.9. *Squatina squatina* (Linnaeus, 1758) Türü

İki bireye ait dokulardan elde edilmiş PCR ürünlerinden morfometrik tayinleri destekler sonuçlar çıkararak bireylerin *S. squatina* türüne ait olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sekanslar GenBANK sistemine sırasıyla “KY216165” ve “KY216166” kodları ile kaydedilmiştir. Sekanslar GenBANK ve BOLD sistemindeki 23 sekans ile karşılaştırılmıştır (Şekil 4.57). Sekanslar düzenlenirken durma kodunu bulunmamış olup düzenleme sonucu 592 baz dizi kullanılmıştır. Düzenleme sonucunda veri setine en uygun “Tamura 3-parameter (T92)” modeli (Nei ve Kumar, 2000; Tamura, 2013) bulunmuş (Çizelge 4.23, Çizelge 4.24) ve bu modele göre Neighbor-Joining yöntemi ile yakınlık ağacı oluşturulmuştur (Şekil 4.57). Neighbor-Joining algoritması sonucunda bu çalışmada elde edilmiş olan sekansların daha önce kayıtlı olan sekanslar ile karşılaştırıldığında Türkiye’de

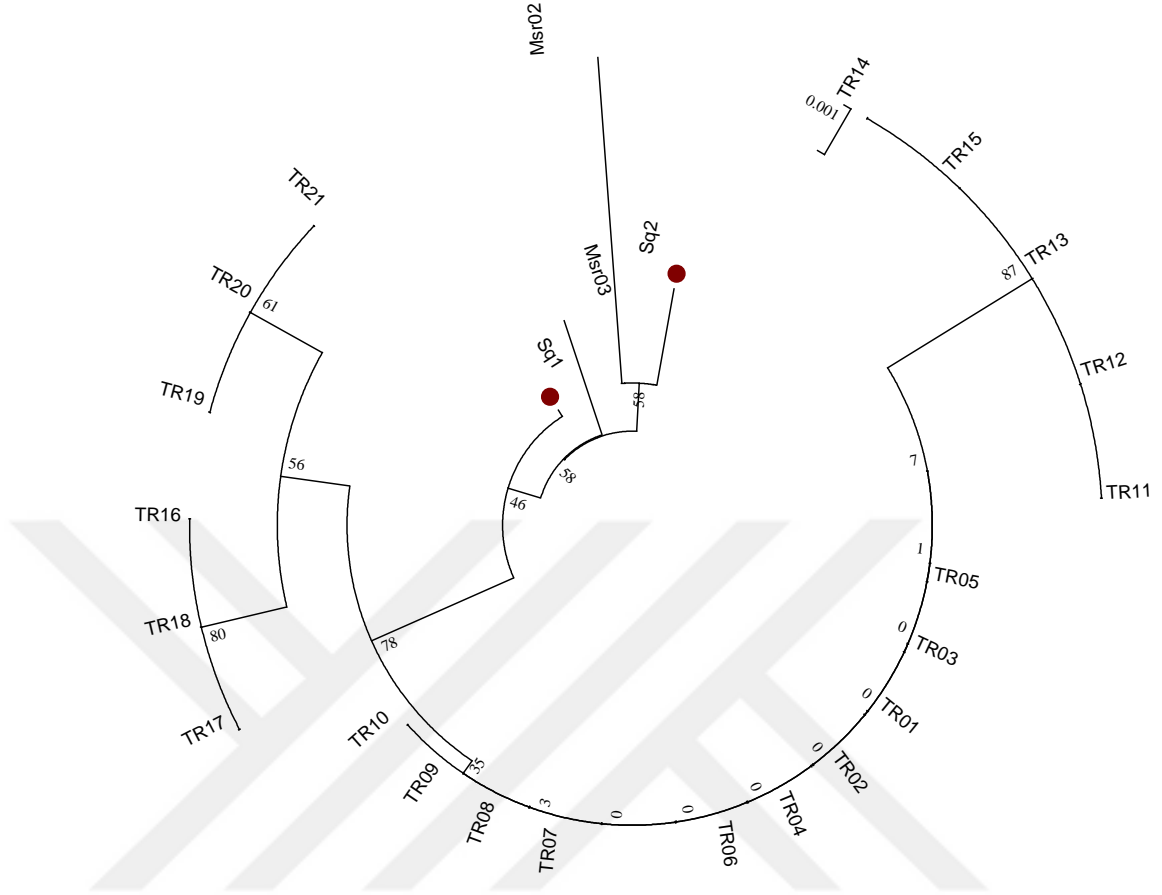
denizlerinden verilmiş olan diğer kayıtlar ile “SQ01” kodlu bireyin, Mısır’dan verilmiş olan kayıtlar ile “SQ02” kodlu bireyin yakın ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Kayıtların ve bireylerin ait oldukları popülasyonları ve bu popülasyonların birbiri arasındaki ilişkileri görmek için yapılan Network analizi sonucunda 8 haplotipe rastlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen her ikisinde farklı haplotipten olduğu gözlemlenmiş olup “SQ01” kodlu bireyin “TR01” kodlu grup haplotip ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. “SQ02” kodlu bireyin ise “MSR02” ve “MSR03” kodlu bireylerin haplotipleri ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.58, Şekil 4.59, Şekil 4.60).

Çizelge 4.23. *S. squatina* türüne ait kullanılan tüm sekanlara ait nukleotit kompozisyonlarının ortalama, minimum ve maksimum değerleri

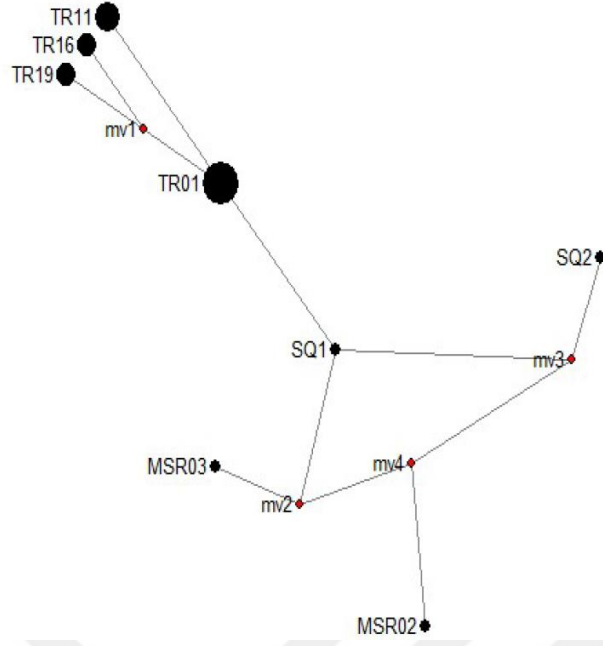
	G+C	T+A
Ortalama	40,92	59,08
Minimum	40,54	58,81
Maksimum	41,19	59,46

Çizelge 4.24. *S. squatina* veri setine en uygun olan ilk 10 modele ait küçükten büyüğe BIC ve AICc sonuçları

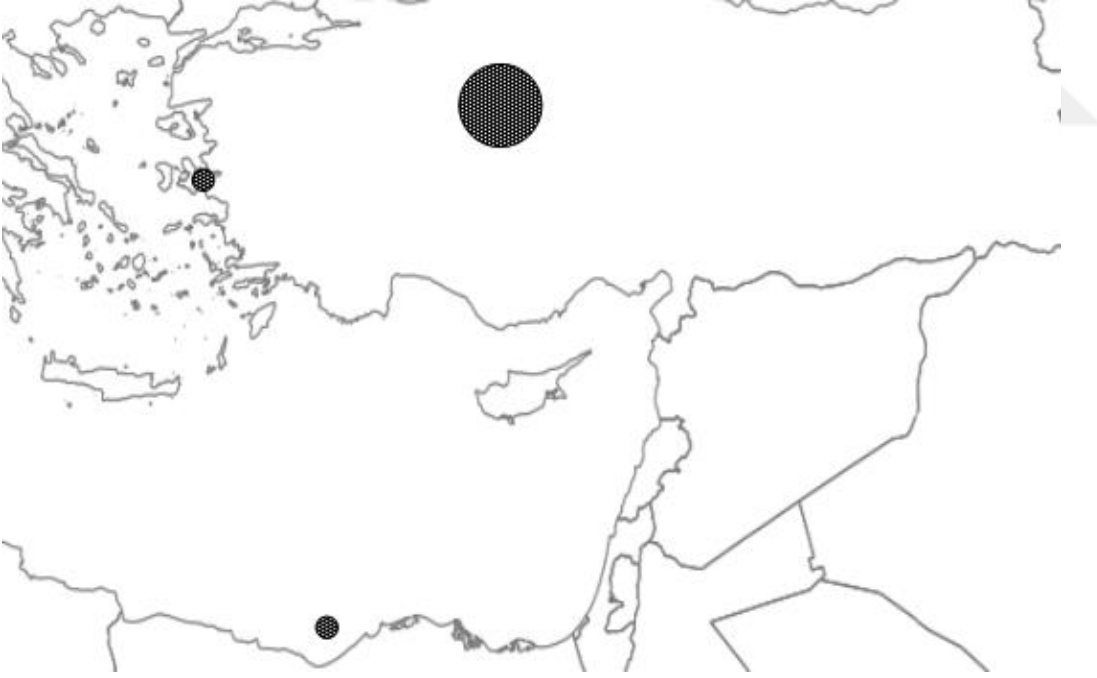
Model	BIC	AICc
T92	2406,78	2032,00
T92+G	2410,76	2028,34
HKY	2411,52	2021,46
TN93	2414,12	2016,41
HKY+G	2415,64	2017,93
T92+I	2416,25	2033,82
TN93+G	2418,12	2012,77
K2	2420,08	2052,94
T92+G+I	2420,26	2030,20
JC	2420,46	2060,96



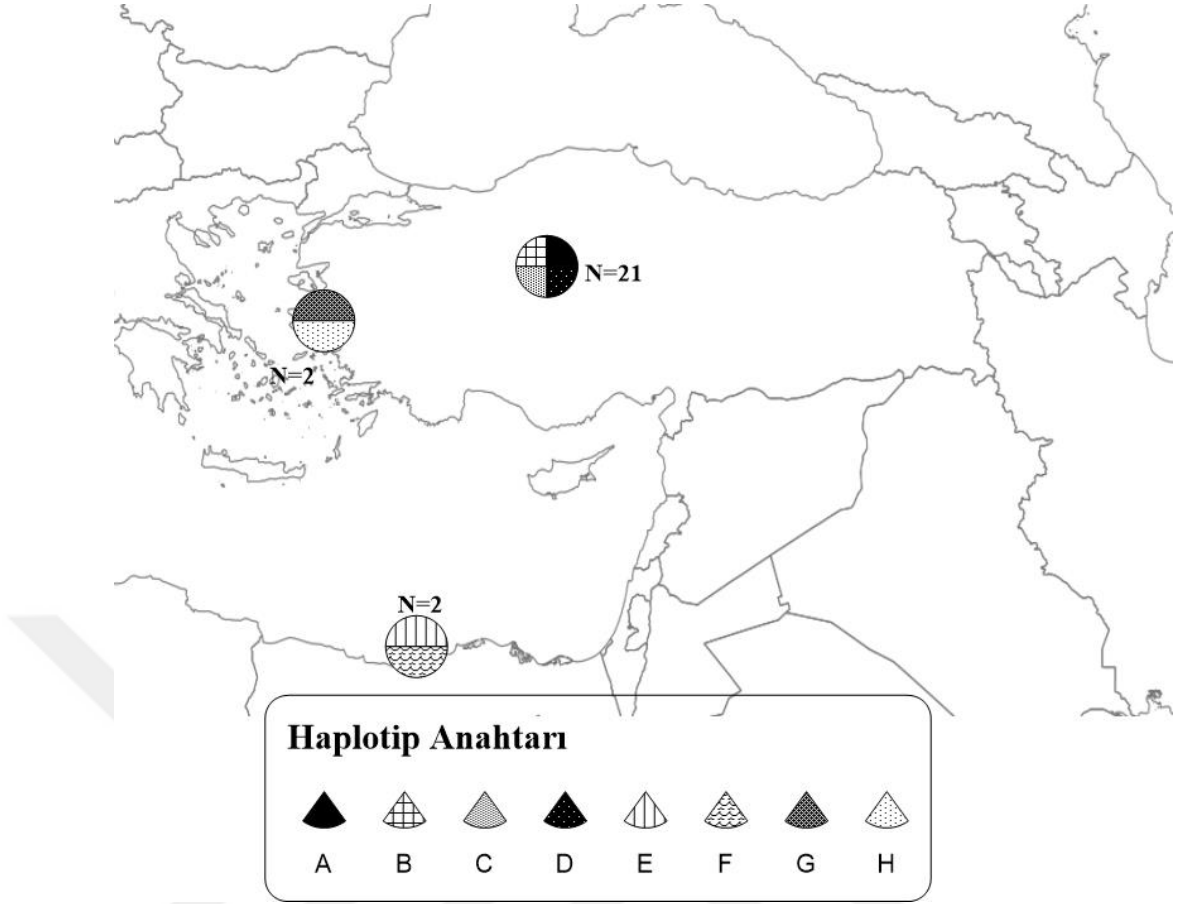
Şekil 4.57. *S. squatina* bireyine ait elde edilmiş sekanslar ile BOLD ve GenBank sisteminde kayıtlı olan bireylerin sekansları ile oluşturulmuş olan Neighbor-Joining ağacı. Bu çalışma sonucu elde edilmiş olan “Sq” kodlu bireyler kırmızı bir nokta ile belirginleştirilmiştir (Msr: Mısır; TR: Türkiye).



Şekil 4.58. *S. squatina*'a ait dokuların hangi ülkeden olan bireylerle ilişkili olduğunu gösteren Network analizi sonuçları (Msr: Mısır; TR: Türkiye).



Şekil 4.59. Karşılaştırma yapılan kayıtlı *S. squatina* dizilerinin hangi ülkeden olduğunu gösteren harita (İzmir Körfezi: 2; Türkiye: 21 (bireylerin örneklem bölgesi belli olmadığı için kayıtlanan birimin konumu girildi); Mısır: 1).



Şekil 4.60. *S. squatina* dizilerinin ülkelerine göre birey sayısını (N) ve hangi haplotipten olduğunu gösteren harita.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı kıkırdaklı balık türleri hakkında özellikle Türkiye'deki ve doğu Akdeniz'deki bilgi eksikliğini azaltmak, 9 kıkırdaklı balık türünü genetik açıdan incelemek ve *G. cemiculus* türünün biyolojisi ve ekolojisi hakkındaki boşluğu doldurmaya çalışmaktır. Bu çalışma ile Ege Denizi ve Akdeniz'de bulunan 8 farklı noktadan toplamda 9 farklı türe ulaşılmış bu türler arasından da GenBank sistemine 2 türe ait 3 bireyin sekans sonuçları kaydı tamamlanmıştır. Her türe ait GenBank ve BOLD sistemine kayıtlı diğer COI dizileri karşılaştırılmış ve Türkiye suları için bir ilk olarak 9 türe ait genetik ilişkiler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan örnek toplama yönteminin başlıca dezavantajlarına bakıldığında hem tür çeşitliliği hem de birey sayısı açısından *G. cemiculus* türü dışında yüksek sayılara ulaşılamamış olması göze çarpmaktadır. *G. cemiculus* türünde ise yüksek sayılara ulaşılmasının nedeni ise balıkçıdan ıskarta olarak yakaladığı fakat değerlendirmeden atılacak olan bireylerin aylık olarak satın alınmasıdır. Bu da göstermektedir ki, balıkçılar ile daha iyi bir iletişim ağı kurulurak ve küçük bir miktar olsada maddi teşvik sağlayarak bu dezavantajın üstesinden gelinebilir. Bunun yanında avantajlarına arasında tek sefer veya aylık olarak belli noktalar veya bölge ile sınırlandırılmış sistematik yöntemlerden daha geniş alanda örnek temin etmeği sağlamakla birlikte, bu türlerin popülasyonlarına ek baskı oluşturmadan türlerin biyolojileri ve ekolojileri üzerine bilgi üretmeyi sağlamaktadır. Ayrıca tek bir çeşit av aracı ile örnekleme sınırlandırılmaması ile av aracının çalışma özelliğinden kaynaklı seçiciliğinin getirdiği dezavantajda en aza indirilmektedir. Bu yöntemle daha küçük bir örnekleme alanında, elde edilen türler yanında çeşitli av operasyonu bilgisinin (operasyon lokasyonu, süresi, av aracının

boyutsal özellikleri, aracın av kompozisyonu vs.) birleştirilmesi ile türün alansal dağılımı, bulunduğu alandaki tür kompozisyonu ve balıkçılık faaliyetleri ile tür arasındaki ilişki daha kapsamlı olarak yorumlanabilir.

Türkiye’de kıkırdaklı balıkların genetik özelliklerine yönelik Turan (2008) vatoz türleri üzerine olan çalışması dışında ve doğu Akdeniz genelinde de fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma boyunca elde edilmiş olan bazı dokulardan üretilmiş olan genetik bilgi Türkiye sularındaki dağılım gösteren bu türler ve özellikle de doğu Akdeniz’deki türler için önemli bilgi kaynağı oluşturmaktadır. Analizler sonucu bazı türlerin (*C. plumbeus*, *M. mustelus*, *M. punctulatus*, *I. oxyrinchus*, *D. pastinaca*, *T. marmorata*, *S. squatina*) Akdeniz genelinde popülasyonlarının bağlantıları (connectivity) konusunda önemli bulgular elde edilmiş ve özellikle de biyoçeşitlilik açısından bu türlerin koruma biyolojileri için kaynak oluşturmaktadır. Bu türler üzerine yapılmış olan diğer konulardaki sistematik ve düzenli çalışmaların çoğu bir veya iki türün yaş, büyüme, üreme ve beslenme özelliklerine eğilmiştir. Tür sayısı bakımından daha zengin olan boy ve ağırlık ilişkilerine yönelik yapılmış olan çalışmalardan ise 30 farklı türe (Eronat ve Özyayın, 2014) ait bulguların sunulduğu bir çalışma olmasına karşın çoğunlukla 10 ve civarındaki türe (Filiz ve Mater, 2002; Filiz ve Bilge, 2004; Karakulak vd., 2006; İşmen et. al. 2007b; Özyayın et al. 2007; Yelda ve Avşar, 2007; Yığın et. al. 2008; İlkay vd., 2008; İşmen et. al. 2009a; Yığın ve İşmen, 2009; BOK et. al. 2011; Güven vd., 2011; Basusta vd., 2012; Yarmaz, 2012; Bilge vd., 2014; Eronat ve Özyayın, 2014; Yapıcı vd., 2015; Öztekin vd., 2016; Gönülal, 2017; Kara vd., 2017) ait bilgi sunulmuştur. Türkiye sularında yapılmış olan çalışmaların geneline bakıldığında zaman zaman bu çalışmanın en yüksek tür çeşitliliğine sahip bir çalışma

olmamasına karşın bugüne kadar bu vatoz türleri hariç türlerin genetikleri ve *G. cemiculus* türü üzerine Türkiye’de yapılmış tek çalışmadır.

GenBank veya BOLD sistemlerinde bu çalışmada elde edilen 9 türden 6’sının ait dizi kaydı Türkiye sularından bulunmamakla beraber genetik özellikleri üzerine bir çalışma da ne yazık ki bulunmamaktadır. Bazı genusların birbirinden morfolojik olarak zor ayrılan türlerinin doğru tür tespitinde DNA tabanlı yaklaşım kullanımı yeni bir teknik olmamakla birlikte kıkırdaklı balıklar içinde günümüzde yaygınlaşmaktadır. Özellikle çoğunlukla yüksek risk grubunda yer alan bu türlerin hem morfometrik hem de genetik olarak doğru tayin edilmesi türlerin sürdürülebilirliği için büyük önem taşımaktadır. Çalışma türlerinin hepsinin kayıtlı olan sekanslar ile karşılaştırılması ve morfometrik olarak tayin edilmesi ve sonuçta her iki tayininde birbirini desteklemesi ile türler üzerine üretilmiş olan bilgilerin güvenilirliğide artırılmıştır. üretilmiş olan sekanslar ile yapılmış olan analizler sonucunda bazı türlerin Akdeniz genelindeki popülasyonları ile Türkiye kıyılarındaki popülasyonlarıyla bir bağlantısı (connectivity) olabileceği olasılığını işaret etmektedir. Ancak çalışma süresince 9 tür elde edilmesine karşın türlerden sınırlı sayıda birey ve daha da sınırlı sayıda sekans sonuçları ile keskin yargılara varılmasına imkan vermemektedir. Bunun yanında az miktarlarda olmasına karşın analizler sonucu üretilmiş bulgular ve karşılaştırmalar ile bu türlerin Türkiye kıyılarındaki genetik profilleri hakkında başlangıç bulguları ortaya konmuştur.

C. plumbeus bulguları incelendiğinde türün Pasifik Okyanusu’nda ortak bir haplotipi, Hint Okyanusu’nda da ortak bir haplotip olduğu fakat Akdeniz kendi içinde incelendiğinde bir den fazla haplotipe sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar Akdeniz örnekleri incelendiğinde, Atlantik Okyanusu’ndan fazla örnek

olmamakla birlikte, Akdeniz'in kendi popülasyonu olabileceğinin ve Pasifik ile Hint Okyanusu'ndaki bireyler ile karşılaştırıldığında genetik çeşitlilik açısından daha zengin olduğu ama Pasifik ile Hint Okyanusu arasında Akdeniz'in bağlantısının olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma süresince elde edilen *Mustelus* genusuna ait iki türden *M. mustelus* bireylerinin bulunduğu haplotiplerden birinin orta Akdeniz'den olan örnekler ile ortak bir haplotipe sahip olduğu orta Akdeniz'den olan örneklerin (Malta) ile güney-doğu Akdeniz (Mısır) bireyleri ile ortak bir haplotipi olduğu gözlemlenmiş olması türün orta ve doğu Akdeniz'de popülasyonlar arası bağlantının olduğunu açıkça göstermektedir. *M. punctulatus* türünün haplotipleri incelendiğinde Akdeniz genelinde ortak bir haplotip olduğu fakat İzmir Körfezi'ndeki bireyler ile herhangi ortak bir haplotipe rastlanmadığı gözlemlenmiş olması türün coğrafik sınırlarının olabileceğini işaret etmektedir. Bu bulgular Hırvatistan Adriatik Denizi örnek sayısı (n=144) göz önünde bulundurulduğunda tespit edilen 3 haplotip olması (bir haplotip Akdeniz genelinde ortak olan) ve İzmir Körfezi'ninde (n=6), daha kapalı bir habitat olması göz önünde bulundurulduğunda, ortak olmayan 6 farklı haplotip gözlemlenmiş olmasını desteklemektedir. *I. oxyrinchus* türü hakkında dünya denizlerinden ve okyanuslarından yapılan çalışmalara bakıldığında türün metapopülasyon oluşturduğu genetik çalışmalar ile kanıtlanmıştır (Ward et al. 2008) ve bu çalışma ile birlikte de türün uzun mesafe göç edebildiği ve coğrafik sınırlarının olmadığı, Akdeniz genelinde ve Umman Denizi ile ortak bir haplotip paylaştığı ve diğer çalışmalarında rapor ettiği gibi meta-popülasyon oluşturduğu tespit edilmiştir. *T. marmorata* üzerine yapılmış genetik çalışmalara sadece türün evrimsel genetiği üzerine olup türün batonoidler arasındaki konumu ve diğer vatoz türlerine yakınlığına yönelik yapılmış çalışmalardır (Rocco, 2012; ve referansları). Bu

açından incelendiğinde elimizdeki örneklerin BLAST analizi sonuçları morfometrik tayini desteklemek ile beraber (% 99) Torpediniformes ordosu üyelerinden sonra en yakın *R. rhinobatos* türü (% 86) ile eşleşmiştir. Rocco (2012) yaptığı çalışmada Torpediniformes ordosunun çalışmanın referanslarında işaret ettiği gibi Rajiformes ordosunun kardeşi derecesinde yakın olduğu ve en yakın olarak Rhinobatidae ailesi ile akraba olduğunu belirtmiştir ki bu sonuç bu çalışmanın bulgularını da desteklemektedir. *D. pastinaca* türünün yapılan analizler sonucunda türün Akdeniz’de en azından 5 farklı haplotipe sahip olduğu ve çalışmanın bireyinin Akdeniz geneline bakıldığında ortak olan haplotip dışında farklı bir haplotip gösterdiği bu durumda türün kıyılarımızda farklı bir populasyon oluşturduğu söylemek için yeterli olmamasına karşın karşılaştırma yapılan Akdeniz genelinde (doğuda İsrail, ortada İtalya İyon Denizi ve İtalya Tyrenia Denizi, batıda İtalya Ligurya Denizi ve Cezayir) kayıtlarına göre batı ile doğu bireyleri arasında bir bağlantı olduğu açıkça görülmektedir. Genusunun diğer üyeleri gibi Türkiye suları için nadir olan bu *S. squatina* türünün dağılımı ve varlığına dair tespit çalışmaları dışında Türkiye sularından bir çalışma bulunmamaktadır. Bu durum genusun genel olarak Akdeniz’de de nadir rastlanan bir genus olması ve yıllara göre bu türlerin populasyonlarının yok olma derecesine geldiği göz önünde bulundurulduğunda genusun halen varlığına dair olan çalışmaların önemini de artmıştır (Başusta, 2002; Filiz vd., 2005; Kabasakal ve Kabasakal, 2014; Akyol vd., 2015; Başusta, 2016). Fakat genusa ait türlerin birbirinden ayırt edilmesinin zorluğu göz önünde bulundurduğunda bu tür çalışmalarında genetik araçlar kullanılarak desteklenmesinin gerekliliğini daha da ortaya çıkarmaktadır. *Squatina* genusuna ait türler gibi birbirinden morfolojik olarak zor ayrılan türlerin doğru tür tespitinde DNA tabanlı yaklaşım kullanımı yeni bir teknik olmamakla birlikte kıkırdaklı

balıklar içinde günümüzde yaygınlaşmaktadır. Özellikle ticari değeri olan türlerin koruma faaliyetlerini desteklemek amaçlı olarak herhangi bir vücut parçasından veya bireyler öldürülmeden de vücutlarından alınan doku parçaları vasıtasıyla dizi analizi ile tür tayinleri yapılmaktadır (Garcia -Vazquez vd. 2012; Naylor vd. 2012). Daha önce tür üzerine yapılmış olan çalışmalara bakıldığında genusun bu yüzyılın birinci yarısında yaygın bir dağılıma sahip olmasına karşın ikinci yarısında popülasyonlarda dramatik bir düşüş gözlemlendiğini belirtilmiştir. Hatta 1985 yılından bu yana sadece Malta'ya yakın, Sicilya Boğazı'nda türe ait bir birey yakalanmıştır (Cavallaro et al., 2015; Feretti et al., 2015). Bu açıdan bakıldığında bu çalışmadan üretilmiş olan *S. squatina* türüne ait dizi analizi sonuçları Akdeniz genelinde tükenmek üzere olan bu türün geleceğine ve durumunun takibi için katkıda bulunacaktır.

Çalışma süresince en fazla örnek elde edilebilen *G. cemiculus* türünün Türkiye sularında biyolojisi veya ekolojileri üzerine (boy ve ağırlık ilişkisi hariç, Başusta vd., 2012 ve dağılımı hakkında Akyol ve Capape, 2014 ve yaptıkları çalışma haricinde) bir çalışma bulunmamasına karşın Türkiye sularında dağılım gösteren genusun iki türünden diğeri olan *R. rhinobatos* üzerine İskenderun Körfezi'nden çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Çek vd. 2009; Başusta vd., 2007; Başusta vd., 2008; Bircan-Yildirim vd., 2011; İşmen vd., 2007a; Başusta vd., 2012). Tüm bireylerin birlikte bulunan boy-ağırlık ilişkileri incelendiğinde, yeterli sayıda birey sayısına sahip her bir bölgeden üretilmiş olan boy-ağırlık ilişkileri parametrelerinin birbiri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum türün Türkiye sularındaki bireylerinin boy-ağırlık ilişkileri arasında bir farklılık göstermediği aynı büyüme eğrisine sahip olduğunu göstermektedir. Bu çalışmadan

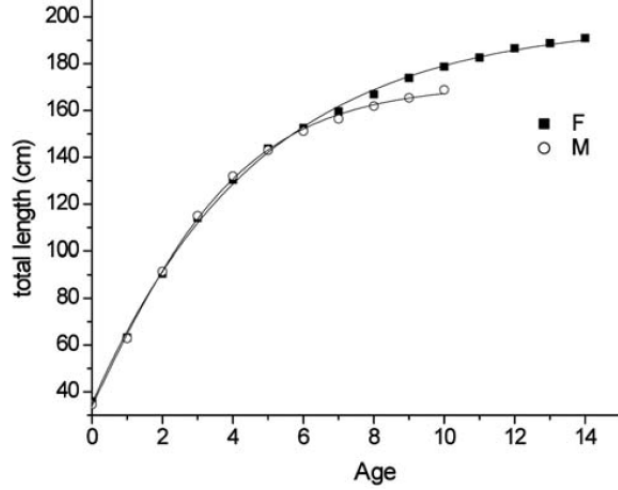
üretileen denklemler daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında ise İskenderun Körfezi'nden rapor edilmiş parametrelerden farklı bulunmamış fakat Lübnan kıyılarında (Lteif 2015) yapılmış olan çalışma ile farklılık göstermiştir (Çizelge 5.1). Görülen bu farklılık türün Lübnan kıyılarında 3,00'ten küçük bir b değerine sahip olduğunu ve (-) allometri göstermesi olarak özetlenebilir. Ancak türün b değerinin 3,00 küçük olmasının nedenleri arasında suyun sıcaklığının önemli bir rol oynadığı (Froese ve Pauly, 2000) ve Lübnan kıyılarının doğu Akdeniz'de olmasına karşın doğu Akdeniz'in Türkiye kıyılarından daha sıcak olmasında göz önünde bulundurulduğunda bu farklılık daha anlamlı olmaktadır. Bunun yanı sıra İzmir Körfezi'ndeki bireylerden elde edilen b değerlerinin % 95'lik güven aralığındaki en düşük değerinin 3,00'ten az da olsa küçük olması ($b_{dişi}=2,94$; $b_{erkek}=2,97$, $p<0.05$) türün (+) ve (-) allometriden daha çok izometrik bir eğilimi olduğunu işaret etmektedir.

Çizelge 5.1. Daha önce yapılmış çalışmalar ile bu çalışma sonucu üretilen boy-ağırlık ilişkisi denklemleri

Çalışma Alanı	N	Cinsiyet	Boy-Ağırlık İlişkisi	R ²	Yazarlar
İskenderun Körfezi, Doğu Akdeniz	262	Tüm	$W=0,00265L^{3,02}$	0,86	Basusta <i>et al.</i> , 2012
Lübnan Kıyıları, Doğu Akdeniz	31	Tüm	$W=0,00457L^{2,91}$	0,98	Lteif, 2016
İzmir Körfezi	117	Tüm	$W=0,0021L^{3,13}$	0,97	Bu çalışma
Antalya Körfezi	46	Tüm	$W=0,0014L^{3,20}$	0,98	
Mersin Körfezi	45	Tüm	$W=0,0019L^{3,10}$	0,98	
İskenderun Körfezi	266	Tüm	$W=0,0015L^{3,14}$	0,97	
İskenderun Körfezi'18	112	Tüm	$W=0,0037L^{3,14}$	0,94	
Tüm Bölgeler (İzmir, Gökova, Antalya, Mersin ve İskenderun Körfezi)	587	Tüm	$W=0,0016L^{3,15}$	0,97	

Çalışmanın bulguları Akdeniz genelinde yapılmış olan çalışmalar ile karşılaştırıldığında türün Haziran-Eylül arası gelişimini tamamlamış embriyolara sahip olduğu (30,0-35,0 cm arasında) ve ilk doğum boyunun 35 cm civarında (yakalanan en küçük bireyler 34,6 ve 35,0 cm) rapor edilmiş (Capape ve Zaouali, 1994; Seck vd., 2004; Enajjar, 2009; Enajjar vd., 2012) olup bu bulgu çalışma boyunca İzmir Körfezi'nden hamile dişi bireye rastlanmamış olunmasına karşın elde edilen bu bölgeden tüm bireylerin örneklem ayı olan Temmuz 15'ten itibaren (Temmuz'15 erkek birey ve dişi birey hariç) rapor edilen ilk doğum boyu aralığında olan 30,5 cm ve takip eden aylarda da büyüme göstermeleri sonuçlarına dayanarak İzmir Körfezi içinde doğum periyodunun aynı olabileceğini desteklemektedir.

Ayrıca rapor edilenin aksine bu çalışmanın örneklem alanında büyük bireylere tüm yıl boyunca rastlanmaması türün bu bölgeyi sadece üreme ve gelişme amaçlı kullandığını göstermektedir. Mersin ve İskenderun Körfezi'ndeki örnekler incelendiğinde ise çeşitli eşeyssel olgunluk evrelerinde bireylerin yanısıra iki hamile dişi birey ve 2 aktif erkek birey tespit edilmesi türün bu bölgeleride çiftleşme, üreme ve büyüme amaçlı kullandığını, Aralık-Ocak-Şubat aylarında burada çiftleştiğini göstermektedir. Bununla beraber tür üzerine Enajjar et al. (2012) yapmış olduğu yaş ve büyüme çalışmasının, bu çalışmada İzmir Körfezi, Mersin ve İskenderun Körfezi'nden elde edilmiş bireylerin ölçümleri ile karşılaştırıldığında dişi ve erkek bireylere ait eğrilerin 6. yaştan itibaren ayrılmasına karşın (Şekil 5.1) bireylerinin (erişkin bireyler hariç) bu çalışmada da ortaya konduğu gibi doğumdan itibaren 1 yaşını doldurmamış bireyler olduğunu ve aynı yıl içinde doğduğu bulgusunu desteklemektedir. Bununla beraber orta Akdeniz'den rapor edilenin aksine tür bahsi geçen habitat için nadir bir tür değil, İzmir Körfezi'nde en sık yakalandığı yer nehir ağzı ve lagün içi (İzmir Körfezi örneklerinin geldiği bölge Gediz Deltası olup İzmir Körfezi genelinde rapor edilmiş sadece 2 erişkin birey vardır (Akyol ve Capape, 2014)) ve Mersin ve İskenderun Körfezi'nde de en sık yakalandığı kumlu-çamurlu tatlısu ile tuzlu suyun karıştığı alanlardır.



Şekil 5.1. Enajjar et al. (2012) çalışmasında rapor edilen *G. cemiculus* total boy-yaş arası ilişki grafiği (F: dişi, M: erkek).

Besin grupları incelendiğinde türün mide içeriğine dair bir çalışma bulunmamasına karşın *R. rhinobatos* türünün rapor edilen öncelikli olarak krustase ve kemikli balıklar ile beslenme alışkanlıkları bu çalışmanın tüm örneklem bölgelerinden olan bulgular ile benzerlik göstermektele birlikte bölgesel olarak krustase türlerinin değişiklik gösterdiği (İzmir Körfezi yengeç, Mersin Körfezi karides ve İskenderun Körfezi mamun) tespit edilmiştir (Abdel-Aziz vd., 1993; Başusta vd., 2007; İşmen vd., 2007a). Başlıca av türündeki değişiklik türün ortamda en yoğun veya en kolay bulabildiği krustaseleri tercih ettiğini ve bölgesel olarak birincil besini olan krustase tercihinin değişmediğini göstermektedir. Bu sonuçlar türün dağılım gösterdiği alanlar (kumlu-çamurlu zemin) ve fiziksel özellikleri göz önünde bulundurulduğunda da (ventralde konumlanmış ağız) destekler niteliktedir. Türün genetiği üzerine yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamakla beraber GenBank ve BOLD sistemlerine daha önce kaydedilmiş Antalya Körfezi'nden 1 dizi analizi bulunmaktadır. Analizler sonucunda türün 9 haplotipe sahip olduğu, en batıdan olan İzmir Körfezi bireylerinin bir kısmının Antalya Körfezi ve en doğuda Mersin Körfezi'nden olan bireyler ile ortak haplotipe sahip olması türün Türkiye

kıyılarında coğrafik sınırlarının olmadığını ve tek bir populasyona (İzmir Körfezi ile Mersin Körfezi arasında) sahip olabileceğini kuvvetli şekilde göstermektedir. Gökova Körfezi'nden elde edilen bir bireyin farklı bir haplotipte olması türün burada ayrı bir populasyonu olduğunu söylemek için yeterli olmamakla birlikte hem Gökova Körfezi'nden hem de doğuda İskenderun Körfezi'nden tür üzerine dizi analizlerinin elde edilmesi ihtiyacını göstermektedir. Bu çalışma kapsamında üretilmiş olan *G. cemiculus* türüne ait dizi analizleri, mevcut durum ile ilgili önemli bilgiler üretmenin yanında ileride yapılacak olan türün ileri ki populasyon genetiği ve koruma biyolojisinin daha iyi anlaşılması konusunda hem Türkiye hem de Akdeniz genelindeki çalışmalara önemli bir temel oluşturacaktır.

Sonuç olarak, Türkiye ve hatta Akdeniz genelinde dağılım gösteren kıkırdaklı balıkların büyük bir kısmının yok olma riski altında olduğu göz önünde bulundurulduğunda çalışmada kullanılan örnek toplama yönteminin kıkırdaklı balık türleri üzerine olan bilgi eksikliğini gidermek için kullanılabilir bir yöntem olduğunu göstermiştir. Bunun yanında elde edilmiş olan türlerin dizi analizleri az miktarda olmasına karşın GenBank ve BOLD sisteminde de çalışmada elde edilmiş olan türlere ait sekansların bazıları Türkiye sularından ilk kayıtları oluşturacaktır. Türlerin geleceği için biyoçeşitliliğinin önemli bir kısmını oluşturan genetik çeşitlilikleri ve/veya mevcut genetik özelliklerini ortaya koyabilmek için özellikle Türkiye sularında ve Doğu Akdeniz'de önemli bir başlangıç basamağı olmuştur. Türlerin genetik özelliklerinin yanı sıra *G. cemiculus* türünün 4 farklı habitattan boy-ağırlık ilişkileri ve 3 farklı habitattan beslenme alışkanlıkları ile üreme özellikleri ve çiftleşme ile büyüme alanları hakkında çok önemli bulgular hem Türkiye kıyıları için hem de doğu Akdeniz için ilk defa ortaya konulmuştur. *G.*

cemiculus türü hakkında üretilmiş olan bu bilgiler türün Akdeniz genelinde ileride gerçekleştirilecek yönetim ve koruma planlarına önemli bir temel oluşturacaktır.



KAYNAKLAR DİZİNİ

Abd Hamid, Mu Mansor, M. and Mohd Nor, S.A., 2015, Length-weight Relationship and Condition Factor of Fish Populations in Temengor Reservoir: Indication of Environmental Health, *Sains Malaysiana*, 44(1), 61–66, doi:10.17576/jsm-2015-4401-09.

Abdel-Aziz, S., Khalil, A., and Abdel-Maguid, S., 1993, Reproductive cycle of the common guitarfish, *Rhinobatos rhinobatos* (Linnaeus, 1758), in Alexandria waters, Mediterranean Sea, *Marine and Freshwater Research*, 44(3), 507, doi:10.1071/MF9930507.

Akyol, O. and Capapé, C., 2014, Distribution of blackchin guitarfish *Rhinobatos cemiculus* E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1817 (Elasmobranchii: Rhinobatidae) with first records from İzmir Bay (Turkey, northeastern Aegean Sea), *Turkish journal of Zoology*, 38, 460–465, doi:10.3906/zoo-1307-32.

Akyol, O., Unal, V. and Capape, C., 2015, Occurrence and Biological Observations on Angel Shark *Squatina squatina* (Chondrichthyes: Squatinidae) from the Turkish Waters (Eastern Mediterranean), *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 15(4), doi:10.4194/1303-2712-v15_4_17.

Anastaopoulou, A., Biandolino, F., Chatzisprou, A., Hemida, F., Guijarro, B., Kousteni, V., Mytilineou, C., Pattoura, P. and Prato, E., 2016, New Fisheries-related data from the Mediterranean Sea (November, 2016), *Mediterranean Marine Science*, 17(3), 822, doi:10.12681/mms.1909.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Avşar, D.**, 2001, Age, Growth, Reproduction and Feeding of the Spurdog (*Squalus acanthias* Linnaeus, 1758) in the South-eastern Black Sea, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 52(2), 269–278, doi:10.1006/ecss.2000.0749.
- Avşar, N., Meriç, E., Alramazonoğlu, A. ve Dinçer, F.**, 2008, Antalya Körfezi (GB Türkiye) kıta sahanlığı bölgesi güncel bentik foraminifer toplulukları, *Yerbilimleri*, 29(3), 111–136.
- Barbieri, M., Maltagliati, F., Roldán, M.I. and Castelli, A.**, 2014, Molecular contribution to stock identification in the small-spotted catshark, *Scyliorhinus canicula* (Chondrichthyes, Scyliorhinidae), *Fisheries Research*, 154, 11–16, doi:10.1016/j.fishres.2014.01.021.
- Barría, C., Navarro, J., Coll, M., Fernandez-Arcaya, U. and Sáez-Liante, R.**, 2015, Morphological parameters of abundant and threatened chondrichthyans of the northwestern Mediterranean Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, 31(1), 114–119, doi:10.1111/jai.12499.
- Barría, C., Navarro, J. and Coll, M.**, 2017, Trophic habits of an abundant shark in the northwestern Mediterranean Sea using an isotopic non-lethal approach, *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (in press).
- Başusta, N.**, 2002, Occurrence of a Sawback Angelshark (*Squatina aculeata* Cuvier, 1829) off the Eastern Mediterranean Coast of Turkey, *Turk J Vet Anim Sci*, 26, 1177–1179.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Başusta, N., 2016, Length-weight relationship of sandbar shark *Carcharhinus plumbeus* (Nardo,1827) in Iskenderun Bay (North-Eastern Mediterranean Sea), in 41. CIESM Congress, 318.

Başusta, N., 2016, New records of neonate and juvenile sharks (*Heptranchias perlo*, *Squatina aculeata*, *Etmopterus spinax*) from the North-eastern Mediterranean Sea, *Marine Biodiversity*, 46(2), 525–527, doi:10.1007/s12526-015-0391-z.

Başusta, N., Demirhan, S., Karalar, M. and Cekic, M., 2007, Diet of common guitarfish (*Rhinobatos rhinobatos* l., 1758) in the Iskenderun Bay (northeastern Mediterranean), in *Rapp. Com. Int. Mer. Medit*, 71–80.

Başusta, N., Demirhan, S.A., Çiçek, E., Başusta, A. and Kuleli, T., 2008, Age and growth of the common guitarfish, *Rhinobatos rhinobatos*, in Iskenderun Bay (north-eastern Mediterranean, Turkey), *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 88(4), doi:10.1017/S0025315408001124.

Başusta, A., Başusta, N., Sulikowski, J.A., Driggers, W.B., Demirhan, S.A. and Çiçek, E., 2012, Length-weight relationships for nine species of batoids from the Iskenderun Bay, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 28(5), 850–851, doi:10.1111/j.1439-0426.2012.02013.x.

Bilge, G., Yapıcı, S., Filiz, H. and Cerim, H., 2014, Weight–length relations for 103 fish species from the southern Aegean Sea, Turkey, *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 44(3), 263–269, doi:10.3750/AIP2014.44.3.11.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bircan-Yildirim, Y., Cek, S., Basusta, N. and Atik, E.,** 2011, Histology and Morphology of The Epigonal Organ with Special Reference to the Lymphomyeloid System in *Rhinobatos rhinobatos*, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11(3), doi:10.4194/1303-2712-v11_3_03.
- Bok, D., T., Gokturk, D., Kahraman, A.E., Alicli, T.Z., Acun, T. and Ates, C.,** 2011, Length-weight relationships of 34 fish species from the Sea of Marmara, Turkey, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(23), 3037–3042.
- Boldrocchi, G., Kiszka, J., Purkis, S., Storai, T., Zinzula, L. and Burkholder, D.,** 2017, Distribution, ecology, and status of the white shark, *Carcharodon carcharias*, in the Mediterranean Sea, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 27(3), 515–534, doi:10.1007/s11160-017-9470-5.
- Capape, C. and Zaouali, J.,** 1994, Distribution and reproductive biology of the blackchin guitarfish, *Rhinobatos cemiculus* (Pisces: Rhinobatidae), in Tunisian waters (central Mediterranean), *Marine and Freshwater Research*, 45(4), 551, doi:10.1071/MF9940551.
- Carrasson, M., Stefanescu, C. and Carles, J.,** 1992, Diets and bathymetric distributions of two bathyal sharks of the Catalan deep sea (western Mediterranean), *Marine Ecology Progress Series*, 82, 21–30, doi:10.3354/meps082021.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cavallaro, M., Danze, A., Ammendolia, G. and Navarra, E.,** 2015, Finding of a rare *Squatina squatina* (Linnaeus, 1758) (Chondrichthyes: Squatinidae) along the Tyrrhenian coast of the Strait of Messina and its maintenance in an aquarium, *Marine Biodiversity Records*, 8, e44, doi:10.1017/S1755267215000226.
- Çek, Ş., Başusta, N., Demirhan, S.A. and Karalar, M.,** 2009, Biological observations on the common guitarfish *Rhinobatos rhinobatos* from İskenderun Bay (Turkey, Eastern Mediterranean), *Animal Biology*, 59(2), 211–230, doi:10.1163/157075609X437727.
- Cihangir, B., Ünlüoğlu, A. and Tıraşın, E.M.,** 1997, Distribution and some biological aspects of the lesser spotted dogfish (Chondrichthyes, *Scyliorhinus canicula*, Linnaeus, 1758) from the northern Aegean Sea, *in Mediterranean Fisheries Congress*, 585–603.
- Compagno, L.,** 2002, Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes), *in Sharks of The World An Annotated And Illustrated Catalogue Of Shark Species Known To Date*, 269s, <http://www.fao.org/3/a-x9293e.pdf> (Erişim Tarihi: 3 Haziran 2015).
- Corte's, E.,** 1999, Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of Marine Science*, 56: 707–717.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Costantini, M. and Affronte, M., 2003, Neonatal and juvenile sandbar sharks in the northern Adriatic Sea, *Journal of Fish Biology*, 62(3), 740–743, doi:10.1046/j.1095-8649.2003.00045.x.

Demirel, N. and Dalkara, E.M., 2012, Weight–length relationships of 28 sh species in the Sea of Marmara, *Turkish Journal of Zoology*, 36(6), 785–791, doi:10.3906/zoo-1111-29.

Demirhan, S.A. and Can, M.F., 2007, Length-weight relationships for seven fish species from the southeastern Black Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, 23(3), 282–283, doi:10.1111/j.1439-0426.2007.00835.x.

Demirhan, S.A., Seyhan, K. and Başusta N., 2007, Dietary overlap in spiny dogfish (*Squalus acanthias*) and thornback ray (*Raja clavata*) in the southeastern black sea, *Ekoloji*, 16(62), 1–8.

Deval, M.C., Güven, O., Saygu, İ. and Kabapçioğlu, T., 2014, Length-weight relationships of 10 fish species found off Antalya Bay, eastern Mediterranean, *Journal of Applied Ichthyology*, 30(3), 567–568, doi:10.1111/jai.12382.

Dulčić, J. and Kraljević, M., 1996, Weight-length relationships for 40 fish species in the eastern Adriatic (Croatian waters), *Fisheries Research*, 28(3), 243–251, doi:10.1016/0165-7836(96)00513-9.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dulčić, J. and Glamuzina, B.**, 2006, Length-weight relationships for selected fish species from three eastern Adriatic estuarine systems (Croatia), *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4), 254–256, doi:10.1111/j.1439-0426.2006.00633.x.
- Duman, O. V, and Basusta, N.**, 2013, Age and Growth Characteristics of Marbled Electric Ray *Torpedo marmorata* (Risso, 1810) Inhabiting Iskenderun Bay, North-eastern Mediterranean Sea, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13(3), doi:10.4194/1303-2712-v13_3_19.
- Ebert D.A. and Bizzarro, J.J.**, 2007, Standardized diet compositions and trophic levels of skates (Chondrichthyes: Rajiformes: Rajoidei). *Environmental Biology of Fish* 80:221–237
- Enajjar, S.**, 2009, Diversité des Rajiformes et étude écobioologique de *Rhinobatos rhinobatos* et *Glaucostegus cemiculus* (Famille des Rhinobatidae) du Golfe de Gabès (Tunisie), Doktora Tezi, Sfax Üniversitesi, 173s (yayımlanmamış).
- Enajjar, S., Bradai M N, and Abderrahman B.**, 2012, Age, growth and sexual maturity of the blackchin guitarfish *Rhinobatos cemiculus* in the Gulf of Gabès (southern Tunisia, central Mediterranean), *Cah. Biol. Mar.*, 53, 17–23.
- Ergen, Z., Dora, C. and Cinar, M.E.**, 2002, Seasonal analysis of polychaetes from the Gediz River Delta (Izmir Bay, Aegean Sea), *Acta Adriatica*, 43(2), 29–42.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Ergüden, D. and Turan, C., 2013, İskenderun ve Mersin Körfezi yabancı balık faunasındaki son gelişmeler, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(1), 17–22.

Eronat, E.G.T., 2012, Orta Ege Denizi'ndeki Chondrichthyes (Kıkırdaklı balık) Türlerinin Beslenme Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 58s (yayımlanmamış).

Eronat, E.G.T., 2016, Feeding ecology and trophic level of *Chimaera monstrosa* Linnaeus, 1758 (Holocephali: Chimaeridae) in the Eastern Mediterranean, *Zoology in the Middle East*, 62(1), 51–57, doi:10.1080/09397140.2015.1132560.

Eronat, E.G.T. and Özaydın, O., 2014, Length-weight relationship of cartilaginous fish species from Central Aegean Sea (Izmir Bay and Sığacık Bay), *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 31(3), 119–125, doi:10.12714/egejfas.2014.31.3.01.

Eronat, E.G.T. and Bizsel, K.C., 2015, Diversity in Fish Fauna of Turkish Seas, in DEVOTES-EUROMARINE Summer School.

Eronat, E.G.T. and Özaydın, O., 2015, Diet composition of the Thornback Ray, *Raja clavata* Linnaeus, 1758 (Elasmobranchii: Rajidae) in the Turkish Aegean Sea, *Zoology in the Middle East*, 61(1), 38–44, doi:10.1080/09397140.2014.994312.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Fanelli, E., Rey, J., Torres, P. and Gil de Sola, L., 2009, Feeding habits of blackmouth catshark *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810 and velvet belly lantern shark *Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758) in the western Mediterranean, *Journal of Applied Ichthyology*, 25(SUPPL. 1), 83–93, doi:10.1111/j.1439-0426.2008.01112.x.

Fernandez, I. de L., Baez, J.C., Barcelona, S.G., Caminas, J.A., Ortiz de Urbina, J.M. and Macias, D., 2017, Length–Weight Relationships of Kitefin Shark *Dalatias licha*, and Little Sleeper Shark *Somniosus rostratus* from the Western Mediterranean Sea, and Long Snouted Lancetfish *Alepisaurus ferox* from the Eastern North Atlantic Ocean, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17(5), doi:10.4194/1303-2712-v17_5_24.

Ferretti, F., Morey, G., Serena, F., Mancusi, C., Fowler, S.L., Dipper, F. and Ellis, J., 2015, IUCN website for *Squatina squatina*, <http://www.iucnredlist.org/details/39332/0> (Erişim Tarihi: 1 Mart 2016).

Filiz, H., 2009, Diet composition of smooth-hound, *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758), in Aegean Sea, Turkey, *Belg. J. Zool*, 139(1), 81–84.

Filiz, H. and Mater S, 2002, A Preliminary Study on Length-Weight Relationships for Seven Elasmobranch Species from North Aegean Sea, *E. U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 19, 401–409.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Filiz, H. and Bilge, G.**, 2004, Length-weight relationships of 24 fish species from the North Aegean Sea, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 20(5), 431–432, doi:10.1111/j.1439-0426.2004.00582.x.
- Filiz, H., Irmak, E. and Mater, S.**, 2005, Occurrence of *Squatina aculeata* Cuvier, 1829 (Elasmobranchii, Squatinidae) from the Aegean Sea, Turkey, *E. U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 22(3–4), 451–452.
- Filiz, H. and Taşkavak, E.**, 2006, Sexual dimorphism in the head, mouth and body morphology of the small spotted catshark, *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) (Chondrichthyes: Scyliorhinidae) from Turkey, *Acta Adriatica*, 47(1), 37–47.
- Folmer, O., Hoeh, W.R., Black, M.B. and Vrjenhoek, R.C.**, 1994, Conserved primers for PCR amplification of mitochondrial DNA from different invertebrate phyla, *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3, 294–299.
- Froese, R. and Pauly, D.**, 2000, Fishbase 2000: Concepts, Designs and Data Sources, WorldFish, <http://www.fishbase.org/manual/contents.htm> (Erişim Tarihi: 1 Mart 2016).
- Froese, R. and Pauly, D.**, 2017, FishBase. World Wide Web electronic publication. version (01/2016), www.fishbase.org (Erişim Tarihi: 1 Mart 2016).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Garcia-Vazquez, E., Machado-Schiaffino, G., Campo, D. and Juanes, F., 2012, Species misidentification in mixed hake fisheries may lead to overexploitation and population bottlenecks, *Fisheries Research*, 114, 52–55, doi:10.1016/j.fishres.2011.05.012.

Gönülal, O., 2017, Length-Weight Relationships of 16 Fish Species from Deep Water of Northern Aegean Sea (500-900 m), *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17(5), doi:10.4194/1303-2712-v17_5_14.

Gračan, R., Zavodnik, D., Krstinić, P., Dragičević, B. and Lazar, B., 2017, Feeding ecology and trophic segregation of two sympatric mesopredatory sharks in the heavily exploited coastal ecosystem of the Adriatic Sea, *Journal of Fish Biology*, 90(1), 167–184, doi:10.1111/jfb.13158.

Griffiths, A.M., Sims, D.W., Johnson, A., Lynghammar, A., McHugh, M., Bakken, T. and Genner, M.J., 2011, Levels of connectivity between longnose skate (*Dipturus oxyrinchus*) in the Mediterranean Sea and the north-eastern Atlantic Ocean, *Conservation Genetics*, 12(2), 577–582, doi:10.1007/s10592-010-0127-3.

Güven, O., Kebapçioğlu, T. and Deval, M.C., 2012, Length-weight relationships of sharks in Antalya Bay, eastern Mediterranean, *Journal of Applied Ichthyology*, 28(2), 278–279, doi:10.1111/j.1439-0426.2011.01823.x.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hyslop, E.J.**, 1980, Stomach contents analysis-a review of methods and their application, *Journal of Fish Biology*, 17(4), 411–429, doi:10.1111/j.1095-8649.1980.tb02775.x.
- ICES**, 2013, Report of the workshop on Sexual Maturity Staging of Elasmobranchs (WKMSSEL), Lisbon, Portugal, 66 p.
- İlkyaz, A.T., Metin, G., Soykan, O. and Kinacıgil, H.T.**, 2008, Length-weight relationship of 62 fish species from the Central Aegean Sea, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 24(6), 699–702, doi:10.1111/j.1439-0426.2008.01167.x.
- İşmen, A.**, 2003, Age, growth, reproduction and food of common stingray (*Dasyatis pastinaca* L., 1758) in İskenderun Bay, the eastern Mediterranean, *Fisheries Research*, 60(1), 169–176, doi:10.1016/S0165-7836(02)00058-9.
- İşmen, A., Ozen, O., Altınagac, U., Ozekinci, U. and Ayaz, A.**, 2007, Weight–length relationships of 63 fish species in Saros Bay, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 23(6), 707–708, doi:10.1111/j.1439-0426.2007.00872.x.
- İşmen, A., Yiğın, C. and İşmen, P.**, 2007, Age, growth, reproductive biology and feed of the common guitarfish (*Rhinobatos rhinobatos* Linnaeus, 1758) in İskenderun Bay, the eastern Mediterranean Sea, *Fisheries Research*, 84(2), 263–269, doi:10.1016/j.fishres.2006.12.002.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- İşmen, A., Cigdem Yiğın, C., Altınagac, U. and Ayaz, A.,** 2009, Length-weight relationships for ten shark species from Saros Bay (North Aegean Sea), *Journal of Applied Ichthyology*, 25, 109–112, doi:10.1111/j.1439-0426.2009.01263.x.
- Jardas, I.,** 1979, Morphological, biological and ecological characteristics of the lesser spotted dogfish, *Scyliorhinus canicula* (LINNAEUS, 1758), population in the Adriatic Sea, *Izvješća Reports*, 4, 1–104.
- Kabasakal, H.,** 2001, Preliminary data on the feeding ecology of some selachians from the north-eastern Aegean Sea, *Acta Adriatica*, 42(2), 15–24.
- Kabasakal, H.,** 2004, Preliminary observations on the reproductive biology and diet of the bluntnose sixgill shark, *Hexanchus griseus* (Bonnaterre, 1788) (Chondrichthyes: Hexanchidae), in Turkish Seas, *Acta Adriatica*, 45(2), 187–196.
- Kabasakal, H. and Kabasakal, O.,** 2014, Status of angelshark, *Squatina squatina* (Elasmobranchii: Squatiniformes: Squatinidae) in the Sea of Marmara, *Annales, Series Historia Naturalis*, 24(1), 41–46.
- Kadri, H., Marouani, S., Bradai, M.N., Bouaïn, A. and Morize, E.,** 2014, Age, growth and length-weight relationship of the white skate, *Rostroraja alba* (Linnaeus, 1758) (Chondrichthyans: Rajidae), from the Gulf of Gabes (Tunisia, Central Mediterranean), *Journal of Coastal Life Medicine*, 2(6), 421–425, doi:10.12980/JCLM.2.2014JCLM-2014-0020.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Kadri, H., Marouani, S., Bradai, M.N., Bouaïn, A. and Morize, E., 2014, Age, growth and length-weight relationship of the rough skate, *Raja radula* (Linnaeus, 1758) (Chondrichthyans: Rajidae), from the Gulf of Gabes (Tunisia, Central Mediterranean), *Journal of Coastal Life Medicine*, 2(5), 344–349, doi:10.12980/JCLM.2.2014JCLM-2014-0010.

Kara, A., Sağlam, C., Acarli, D. and Cengiz, Ö., 2017, Length-weight relationships for 48 fish species of the Gediz estuary, in İzmir Bay (Central Aegean Sea, Turkey), *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 1–6, doi:10.1017/S0025315416001879.

Karachle, P. and Stergiou, K., 2012, Morphometrics and Allometry in Fishes, in *Morphometrics*, Wahl, C. (Ed), InTech, 66–86, doi:10.5772/34529, <https://www.intechopen.com/books/morphometrics/morphometrics-and-allometry-in-fishes> (Erişim Tarihi: 3 Haziran 2015).

Karakulak, F.S., Erk, H. and Bilgin, B., 2006, Length-weight relationships for 47 coastal fish species from the northern Aegean Sea, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4), 274–278, doi:10.1111/j.1439-0426.2006.00736.x.

Kimura, M., 1980, A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences., *J Mol Evol.*, 16(2), 111–120.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kohler, N.E., Casey, J.G. and A, T.P.**, 1996, Length-length and Length-weight relationships for 13 shark species from western North Atlantic, 22 p p.
- Kousteni, V., Karachle, P.K. and Megalofonou, P.**, 2017, Diet of the small-spotted catshark *Scyliorhinus canicula* in the Aegean Sea (eastern Mediterranean), *Marine Biology Research*, 13(2), 161–173, doi:10.1080/17451000.2016.1239019.
- Krstulović-Šifner, S., Vrgoč, N., Dadić, V., Isajlović, I., Peharda, M. and Piccinetti, C.**, 2009, Long-term changes in distribution and demographic composition of thornback ray, *Raja clavata*, in the northern and central Adriatic Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, 25, 40–46, doi:10.1111/j.1439-0426.2008.01204.x.
- Lteif, M.**, 2015, Biology, Distribution and Diversity of Cartilaginous Fish Species Along The Lebanese Coast, Eastern Mediterranean, 262 p.
- Lteif, M., Mouawad, R., Jemaa, S., Khalaf, G., Lenfant, P. and Verdoit-Jarraya, M.**, 2016, The length-weight relationships of three sharks and five batoids in the Lebanese marine waters, eastern Mediterranean, *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 42(4), 475–477, doi:10.1016/j.ejar.2016.09.008.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lteif, M., Mouawad, R., Khalaf, G., Lenfant, P. and Verdoit-Jarraya, M.,** 2016, Population biology of an endangered species: the common guitarfish *Rhinobatos rhinobatos* in Lebanese marine waters of the eastern Mediterranean Sea, *Journal of Fish Biology*, 88(4), 1441–1459, doi:10.1111/jfb.12921.
- Marino, I.A.M., Riginella, E., Cariani, A., Tinti, F., Farrell, E.D., Mazzoldi, C. and Zane, L.,** 2015, New Molecular Tools for the Identification of 2 Endangered Smooth-Hound Sharks, *Mustelus mustelus* and *Mustelus punctulatus*, *Journal of Heredity*, 106(1), 123–130, doi:10.1093/jhered/esu064.
- Mater, S., Kaya, M. ve Bilecenoğlu, M.,** 2005, Türkiye Deniz Balıkları - I, Kıkırdaklı Balıklar (Chondichthyes), İzmir, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fak. Yayınları, no:72, 127 sayfa.
- Merella, P., Quetglas, A., Alemany, F. and Carbonell, A.,** 1997, Length-weight relationship of fishes and cephalopods from the Balearic Islands (Western Mediterranean), *Naga, the ICLARM Quarterly*, 20(3–4), 66–68.
- Moftah, M., Abdel Aziz, S.H., Elramah, S. and Favereaux, A.,** 2011, Classification of Sharks in the Egyptian Mediterranean Waters Using Morphological and DNA Barcoding Approaches, *PLoS ONE*, 6(11), e27001, doi:10.1371/journal.pone.0027001.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Morey, G., Moranta, J., Massutí, E., Grau, A., Linde, M., Riera, F. and Morales-Nin, B.**, 2003, Weight–length relationships of littoral to lower slope fishes from the western Mediterranean, *Fisheries Research*, 62(1), 89–96, doi:10.1016/S0165-7836(02)00250-3.
- Mulas, A., Bellodi, A., Cannas, R., Cau, A., Gastoni, A., Porcu, C., Cau, A. and Follesa, M.C.**, 2011, Defining the stocks: preliminary data about the presence of *Squalus megalops* (Macleay, 1881) in the central–western Mediterranean sea, Brussels, Belgium.
- Navarro, J., Coll, M., Preminger, M. and Palomera, I.**, 2013, Feeding ecology and trophic position of a Mediterranean endemic ray: consistency between sexes, maturity stages and seasons, *Environmental Biology of Fishes*, 96(12), 1315–1328, doi:10.1007/s10641-013-0109-7.
- Navarro, J., López, L., Coll, M., Barría, C. and Sáez-Liante, R.**, 2014, Short- and long-term importance of small sharks in the diet of the rare deep-sea shark *Dalatias licha*, *Marine Biology*, 161(7), 1697–1707, doi:10.1007/s00227-014-2454-2.
- Naylor, G.J.P., Caira, J.N., Jensen, K., Rosana, K.A.M., White, W.T. and Last, P.R.**, 2012, A DNA Sequence–Based Approach To the Identification of Shark and Ray Species and Its Implications for Global Elasmobranch Diversity and Parasitology, *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 367, 1–262, doi:10.1206/754.1.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Nei, M. and Kumar, S.**, 2000, *Molecular Evolution and Phylogenetics.*, New York, Oxford University Press.
- Olgunoğlu, M.P.P. ve Polat, S.**, 2007, İskenderun Körfezi'nde Dağılım Gösteren İki Makroalg T r nde [*Cystoseira corniculata* (Phaeophyta), *Laurencia papillosa* (Rhodophyta)] Ağır Metallerin Mevsimsel Değişimi, *E. U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 24(1–2), 25–30.
-  zaydın, O., U kun, D., Akalın, S., Lelebici, S. and Tosunoğlu, Z.**, 2007, Length–weight relationships of fishes captured from Izmir Bay, Central Aegean Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, 23(6), 695–696, doi:10.1111/j.1439-0426.2007.00853.x.
-  zaydınlı, M.**, 2011, An investigation on the impacts of fish farming on the macrozoobenthos, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 59s (yayımlanmamış)
-  zbek, E. .,  ardak, M. and Kebap oğlu, T.**, 2015, Spatio-temporal patterns of abundance, biomass and length-weight relationships of *Dasyatis* species (Pisces: Dasyatidae) in the Gulf of Antalya, Turkey (Levantine Sea), *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 21(2), 169–190.
-  zbek, E. .,  ardak, M. and Kebap oğlu, T.**, 2016, Spatio-temporal patterns of abundance, biomass and length-weight relationships of *Gymnura altavela* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Gymnuridae) in the Gulf of Antalya, Turkey (Levantine Sea), *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 22(1), 16–34.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özcan, E.İ. and Başusta, N.**, 2015, Stomach contents of the Lesser Spotted Dogfish, (*Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758)) inhabiting Northeastern Mediterranean, *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 32(4), 193–195, doi:10.12714/egejfas.2015.32.4.03.
- Öztekin, A., Özekinci, U. and Daban, İ.B.**, 2016, Length-weight relationships of 26 fish species caught by longline from the Gallipoli peninsula, Turkey (northern Aegean Sea), *Cahiers de Biologie Marine*, 57, 335–342.
- Özütemiz, Ş., Kaya, M. ve Özaydın, O.**, 2009, Sığacık Körfezi'nde (Ege Denizi) Bulunan İki Tür Köpekbalığının [*Galeus melastomus* Rafinesque, 1810 ve *Squalus blainvillei* (Risso, 1826)] Boy-Ağırlık İlişkisi ve Beslenme Özellikleri Üzerine Bir Ön Çalışma, *E. U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 26(3), 211–217.
- Pallaoro, A., Jardas, I. and Šantić, M.**, 2005, Weight-length relationships for 11 chondrichthyan species in the eastern Adriatic Sea, *Cybium*, 29(1), 93–96.
- Porcu, C., Marongiou, M.F., Follesa, M.C., Bellodi, A., Mulas, A., Pesci, P. and Cau, A.**, 2013, Reproductive aspects of the velvet belly lantern shark *Etmopterus spinax* (Chondrichthyes: Etmopteridae), from the central western Mediterranean Sea. Notes on gametogenesis and oviducal gland microstructure., *Mediterranean Marine Science*, 15(2), 313, doi:10.12681/mms.559.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Rey, J., de Sola, L.G. and Massutí, E.**, 2004, Distribution and Biology of the Blackmouth Catshark *Galeus melastomus* in the Alboran Sea (Southwestern Mediterranean), *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 35, 215–223, doi:10.2960/J.v35.m484.
- Rocco, L.**, 2013, Molecular and Chromosomal Markers for Evolutionary Considerations in Torpediniformes (Chondrichthyes, Batoidea), *ISRN Genetics*, 2013, 1–10, doi:10.5402/2013/808750.
- Romanelli, M., Colasante, A., Scacco, U., Consalvo, I., FINOIA, M.G. and Vacchi, M.**, 2007, Commercial catches, reproduction and feeding habits of *Raja asterias* (Chondrichthyes: Rajidae) in a coastal area of the Tyrrhenian Sea (Italy, northern Mediterranean), *Acta adriatica*, 48(1), 57–71.
- Sağlam, H. and Bascinar, N.S.**, 2008, Feeding ecology of thornback ray (*Raja clavata* Linnaeus, 1758) on the Turkish coast of the south-eastern Black Sea, *Marine Biology Research*, 4(6), 451–457, doi:10.1080/17451000802233393.
- Saïdi, B., Enajjar, S., Bradai, M.N. and Bouaïn, A.**, 2009, Diet composition of smooth-hound shark, *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758), in the Gulf of Gabès, southern Tunisia, *Journal of Applied Ichthyology*, 25, 113–118, doi:10.1111/j.1439-0426.2009.01306.x.
- Saitou, N. and Nei, M.**, 1987, The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees., *Molecular Biology and Evolution*, 4(4), 406–425, doi:10.1093/oxfordjournals.molbev.a040454.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Šantić, M., Rađa, B. and Pallaoro, A., 2012, Feeding habits of small-spotted catshark (*Scyliorhinus canicula* Linnaeus, 1758) from the eastern central Adriatic Sea, *Marine Biology Research*, 8(10), 1003–1011, doi:10.1080/17451000.2012.702912.

Schneider, J.C., Laarman, P.W. and Gowing, H., 2000, Length-weight relationships, in *Manual of fisheries survey methods II: with periodic updates*, Schneider J.C. (Ed), Ann Arbor, Chapter 17.

Seck, A.A., Diatta, Y., Diop, M. and Guélorget, O., 2004, Observations on the reproductive biology of the blackchin guitarfish, *Rhinobatos cemiculus* E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1817 (Chondrichthyes, Rhinobatidae) from the coast of Senegal (Eastern Tropical Atlantic), *Scientia gerundensis*, 27, 19–30.

Serrano-Rodríguez, N., Vicent-Rubert, J.J., Bas-Silvestre, M., Martin-Lazaro, A. and Guallart, J., 2015, Trophic ecology of the velvet belly lantern shark, *Etmopterus spinax* (Chondrichthyes: Etmopteridae) in the Western Mediterranean (Valencia's Gulf), in *19 th Annual Scientific Conference of the European Elasmobranch Association*, 84.

Stergiou, K.I. and Moutopoulos, D.K., 2001, A Review of Length-Weight Relationships of Fishes from Greek Marine Waters, *Naga, the ICLARM Quarterly*, 24(1–2), 23–39.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tamura, K., Dudley, J., Nei, M. and Kumar, S.,** 2007, MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) Software Version 4.0, *Molecular Biology and Evolution*, 24(8), 1596–1599, doi:10.1093/molbev/msm092.
- Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipski, A. and Kumar, S.,** 2013, MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0, *Molecular Biology and Evolution*, 30(12), 2725–2729, doi:10.1093/molbev/mst197.
- Tuncay, D.,** 2007, Fethiye Körfezi (Muğla, Türkiye)'nin Balık Faunası, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 184s (yayımlanmamış).
- Turan, C.,** 2008, Molecular Systematic Analyses of Mediterranean Skates (Rajiformes), *Turkish Journal of Zoology*, 32(4), 437–442.
- Türker Çakır, D., Torcu Koç, H. and Zeliha, E.,** 2006, Some biological aspects of the lesser spotted dogfish *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) in Edremit Bay (The Northern Aegean Sea) Turkey. Turkey., in Proceedings of the International Workshop on Mediterranean Cartilaginous Fish with Emphasis on Southern and Eastern Mediterranean, 17–27.
- Ungaro, N.,** 2004, Biological parameters of the brown ray, *Raja miraletus*, in the Southern Adriatic basin, *Cybium*, 28(2), 174–176.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Valls, M., Quetglas, A., Ordines, F. and Moranta, J.**, 2011, Feeding ecology of demersal elasmobranchs from the shelf and slope off the Balearic Sea (western Mediterranean), *Scientia Marina*, 75(4), 633–639, doi:10.3989/scimar.2011.75n4633.
- Vella, A., Schembri, S. and Vella, N.**, 2016, Genetic barcoding of elasmobranchs in Malta (Central Mediterranean)., *in Rapp. Com. Int. Mer. Medit* 41, 321.
- Ward, R.D., Costa, F.O., Holmes, B.H. and Steinke, D.** 2008, DNA barcoding of shared fish species from the North Atlantic and Australasia: minimal divergence for most taxa, but *Zeus faber* and *Lepidopus caudatus* each probably constitute two species. *Aquatic Biology*, 3(1), 71-78.
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielson, J. and Tortonese, E.**, 1986, Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, Paris, Vol. I, II & III. p.
- WORMS Editorial Board**, 2018, World Register of Marine Species, <http://www.marinespecies.org> (Erişim Tarihi: 10 Temmuz 2017).
- Yapici, S., Karachle, P.K. and Filiz, H.**, 2015, First length-weight relationships of 11 fish species in the Aegean Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, 31(2), 398–402, doi:10.1111/jai.12459.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yarmaz, A.**, 2009, Edremit Körfezi ve civarında yaşayan kıkırdaklı balıklar ve bazı türlerin biyolojik özellikleri, Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 590s (yayımlanmamış).
- Yeldan, H. and Avsar, D.**, 2007, Length–weight relationship for five elasmobranch species from the Cilician Basin shelf waters (Northeastern Mediterranean), *Journal of Applied Ichthyology*, 23(6), 713–714, doi:10.1111/j.1439-0426.2007.00858.x.
- Yeldan, H., Avsar, D. and Manaşırılı, M.**, 2009, Age, growth and feeding of the common stingray (*Dasyatis pastinaca* L., 1758) in the Cilician coastal basin, northeastern Mediterranean Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, 25, 98–102, doi:10.1111/j.1439-0426.2008.01075.x.
- Yığın, C.C. and İşmen, A.**, 2009, Length-weight relationships for seven rays from Saros Bay (North Aegean Sea), *Journal of Applied Ichthyology*, 25, 106–108, doi:10.1111/j.1439-0426.2008.01161.x.
- Yığın, C. and İşmen, A.**, 2010, Age, growth, reproduction and feed of longnosed skate, *Dipturus oxyrinchus* (Linnaeus, 1758) in Saros Bay, the north Aegean Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, 26(6), 913–919, doi:10.1111/j.1439-0426.2010.01510.x.
- Zupanovic, S.**, 1961, Contribution à la connaissance des poissons de l'Adriatique, *Acta Adriatica*, 9, 1–84.

ÖZGEÇMİŞ

Elizabeth Grace Tunka BENGİL, 29 Mart 1987 tarihinde Amerika’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimi İzmir’de tamamladı. 2005 yılında Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’ni kazandı. 2009 yılında aynı fakültenin “Deniz ve İçsu Bilimleri Teknolojisi” bölümünden mezun oldu. 2009-2012 yılları arasında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü’nde yüksek lisansını tamamladı. 2013 yılının bahar döneminde aynı bölümde “Yüksek Lisans Dereceli Doktora” programına başladı. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nin ve 9 Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü’nün düzenlediği birçok deniz çalışmasında yer aldı. 9 Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü’nün ortağı olduğu Avrupa Birliği 7. Çerçeve programı tarafından desteklenen ve 2016 yılında tamamlanmış olan “DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TOOLS FOR UNDERSTANDING MARINE BIODIVERSITY AND ASSESSING GOOD ENVIRONMENTAL STATUS” adlı DEVOTES akronimli projede 2013-2015 yılları arasında çalıştı. Ardından, üyesi ve 2014 yılından bu yana Yönetim Kurulu Üyesi olduğu Akdeniz Koruma Derneği’nin ortağı olduğu Avrupa Birliği Ufuk 2020 Programı tarafından desteklenen “Marine Ecosystem Restoration in Changing European Seas” adlı MERCES akronimli projede “Proje Yöneticisi” olarak çalışmaya başladı. Yazarın yayın listesi aşağıda sunulmuştur.

Makaleleri

BENGİL, E. G. T., Başusta, A., & Başusta, N. (2018). Length-weight relationships of *Glaucostegus cemiculus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) from the Aegean Sea and northeastern Mediterranean coasts of Turkey. *J. Black Sea/Mediterranean Environment* 24(1), 1-9.

ERONAT, E. G. T. (2016). Feeding ecology and trophic level of *Chimaera monstrosa* Linnaeus, 1758 (Holocephali: Chimaeridae) in the Eastern Mediterranean, *Zoology in the Middle East*, DOI: 10.1080/09397140.2015.1132560

ULUTÜRK, E., AKALIN, S., **ERONAT, E. G. T.,** ÖZAYDIN, O., TOSUNOĞLU, Z. (2016). İzmir Körfezi'nde Kancağız Pisi balığının *Citharus linguatula* (L., 1758) bazı biyolojik özellikleri. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 33(1), 1-6.

HUMMEL, H., FROST, M., JUANES, J. A., RUCI, S., ÇAKMAK, T., PARASKEVI, V., ANDERSEN, S. F., ERIKSSON, A., BORDEYNE, F., VANDENBOSCH, F., KOCHMANN, J., PAVLOUDI, C., CARUGATI, L., PEREZ, C. C., FRASCHETTI, S., SCORRANO, S. CROCETTA, F., JAHNKE, M., ALBERTE, M., VAN ZANTEN, W., DE CLIPPELE, L., WÓJCIK, D., ORCHOWSKA, M., KIRIENKO FERNANDES DE MATOS, V., BOLSHAKOV, F., CHAVA, A., ISACHENKO, A., IURCHENKO, A., POROMOV, A., PROKHOROVA, T., PITACCO, V., PÉREZ GARCÍA, P. FERNÁNDEZ, J. A. S., FERNÁNDEZ, C., RICO, J. M., ECHAVARRI, B., GUINDA, X., PUENTE, A.,

DE LA HOZ, C. F., ARBEIZA, C. G., MERINO, M., MANZANOS, VALDOR, P. F., DIEGO, D. C., GONZÁLEZ, F. A., **ERONAT, E. G. T.**, MENDEZ, S., DIAMANT, A. (2015). A comparison on the degree of implementation of marine biodiversity indicators by european countries in relation to the marine strategy framework directive (MSFD). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 95(08), 1519-1531. (SCI-index)

ERONAT, E. G. T., OZAYDIN, O., (2015). Diet composition of the Thornback Ray, *Raja clavata* Linnaeus, 1758 (Elasmobranchii: Rajidae) in the Turkish Aegean Sea. Zoology in the Middle East. doi: 10.1080/09397140.2014.994312. (SCI-index)

ERONAT, E. G. T., OZAYDIN, O. (2014). Length-weight relationship of cartilaginous fish species from Central Aegean Sea (Izmir Bay and Sığacık Bay). Ege J Fish Aqua Sci 31(3): 119-125. doi: 10.12714/egejfas.2014.31.3.01

DURSUN, D., **ERONAT, E. G. T.**, AKALIN, A., SALMAN, M. A. (2013). Reproductive biology of pink cuttlefish *Sepia orbignyana* in the Aegean Sea (eastern Mediterranean). Turk J Zool 37: 576-581doi:10.3906/zoo-1209-22. (SCI-index)

LEBLEBICI, S., OZAYDIN, O., **ERONAT, E. G. T.** (2010). First Record of Facciola's Sorcerer, *Facciolella oxyrhyncha* (Bellotti, 1883) (Osteichthyes: Nettastomatidae) from the Aegean Sea. Acta Ichthyologica et Piscatoria. 40 (1) s. 83-85. (SCI-index)

Sözlü ve Yazılı Bildirileri

ERONAT, E. G. T. (2015). Can opportunistic sampling provide information for conservation of sharks and rays? Chondrichthyans population genetics and breeding ecology in Turkish seas. Annual Scientific Meeting of the European Elasmobranch Association :. 9, 10 and 11 October :. 2015 (Portekiz) **Poster**

ERONAT, E. G. T. and BENGİL, F. (2015) İzmir Körfezi'nde bir Dikburun Canavar (*Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810) bireyi. 18. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 1-4 September 2015 (Türkiye) **Poster**

ERONAT, E. G. T., HERAL, O., KARAMAN, O. D. (2015) Sığacık Körfezi'nde Dağılım gösteren Scyliorhinidae familyasına ait iki türün (*Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) ve *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810) trofik düzeyleri ve ilişkileri. 18. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 1-4 September 2015 (Türkiye) **Poster**

ERONAT, E. G. T. and BIZSEL, K., C. (2015). Diversity in Fish Fauna of Turkish Seas. DEVOTES-EUROMARINE Summer School 9th to 11th June 2015 - Aquarium of Donostia- San Sebastián (İspanya) **Poster**

Hummel, H., Frost, M., Juanes, J. A., Ruci, S., Cakmak, T., Paraskevi, V., Andersen, S. F., Eriksson, A., Bordeyne, F., Vandenbosch, F., Kochmann, J., Pavloudi, C., Carugati, L., Perez, C. C., Frascchetti, S., Scorrano, S. Crocetta, F., Jahnke, M., Alberte, M., Van Zanten, W., De Clippele, L., Wójcik, D., Orchowska, M., Kirienko Fernandes de Matos, V., Bolshakov, F., Chava, A., Isachenko, A.,

Iurchenko, A., Poromov, A., Prokhorova, T., Pitacco, V., Pérez García, P. Fernández, J. A. S., Fernández, C., Rico, J. M., Echavarri, B., Guinda, X., Puente, A., De La Hoz, C. F., Arbeiza, C. G., Merino, M., Manzanos, Valdor, P. F., Diego, D. C., González, F. A., **ERONAT, E. G. T.**, Mendez, S., Diamant, A. (2014). A comparison on the degree of implementation of marine biodiversity indicators by european countries in relation to the marine strategy framework directive (MSFD). 49TH EUROPEAN MARINE BIOLOGY SYMPOSIUM, September 8–12, 2014 St. Petersburg (Rusya) **Sözlü Bildiri**

ERONAT, E. G. T. ve OZAYDIN, O. (2011). Sığacık Körfezi'ndeki kıkırdaklı balık biyoçeşitliliği. 16. Su Ürünleri Sempozyumu 25-27 Ekim, 2011 Akdeniz Üniversitesi, Antalya (Türkiye) **Poster**

ERONAT, E. G. T. ve OZAYDIN, O. (2011). Orta Ege Denizi'nde dağılım gösteren 11 Rajidae türünün beslenme özellikleri. 16. Su Ürünleri Sempozyumu 25-27 Ekim, 2011 Akdeniz Üniversitesi, Antalya (Türkiye) **Poster**

LEBLEBICI, S., OZAYDIN, O., **ERONAT, E. G. T.** (2009). İzmir Körfezi'nin balık biyoçeşitliliği üzerine araştırmalar. IX. Ekoloji ve Çevre Kongresi 07-10 Ekim 2009, Ürgüp/Nevşehir (Türkiye) **Poster**

ERONAT, E. G. T., LEBLEBICI, S., OZAYDIN, O. (2009). Ege Denizi'nde kıkırdaklı balık biyoçeşitliliği. IX. Ekoloji ve Çevre Kongresi 07-10 Ekim 2009, Ürgüp/Nevşehir (Türkiye) **Poster**

LEBLEBICI, S., OZAYDIN, O., **ERONAT, E. G. T.** (2008). İzmir Körfezi'nde yassı balıkların (Osteichthyes: Heterosomata) biyolojik özellikleri üzerine bir ön.çalışma. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi 23 - 27 Haziran 2008, Karadeniz Teknik Üniversitesi TRABZON (Türkiye) **Poster**

