

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE YAŞAYAN
DİPTURUS OXYRINCHUS (Linnaeus, 1758)'un
BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Müh. Fatih Volkan ÖZEL
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA

FIRAT ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA
PROJELERİ (FÜBAP) KOORDİNASYON BİRİMİ
FÜBAP SÜF 15.04 NOLU PROJE YÜKSEK LİSANS
TEZİ PROJESİ SON RAPORU

EKİM-2016



**KUZEYDOĞU AKDENİZ’DE YAŞAYAN
DIPTURUS OXYRINCHUS (Linnaeus, 1758)’un
BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**Müh. Fatih Volkan ÖZEL
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA**

EKİM-2016

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE YAŞAYAN
Dipturus oxyrinchus (Linnaeus, 1758)'un
BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. FATİH VOLKAN ÖZEL
(Enstitü no: 141127102)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 25 Ekim 2016
Tezin Savunulduğu Tarih : 11 Kasım 2016

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Metin ÇALTA
: Doç. Dr. Levent SANGÜN

EKİM-2016

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE YAŞAYAN
DİPTURUS OXYRINCHUS (Linnaeus, 1758)'un
BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. FATİH VOLKAN ÖZEL
(Enstitü no: 141127102)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 25 Ekim 2016

Anabilim Dalı : Su Ürünleri Temel Bilimler
Programı : Deniz Biyolojisi
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA

EKİM - 2016

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde yaşayan Sivri Burun Vatoz (*Dipturus oxyrinchus*) türünün bazı büyüme özelliklerini ilk kez saptanması ve böylece aynı alanda yapılacak diğer araştırmalarla karşılaştırma olanağı sağlayabilecek verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Kuzey Atlantik'ten Senegal'e ve tüm Akdeniz boyunca yayılım gösteren bu canlının gerek bentik bölgedeki baskın avcı olması ve ekonomik değeri olan türler ile beslenmesi gerek de neslinin tükenmesi ve yok olması durumunda besin zincirinde neden olacağı problemleri anlamak, ileride ihtiyaç duyulabilecek etkili balıkçılık yönetim planlamaları için gerekli verileri elde etmeyi amaçlamaktadır.

Öncelikle tez konusunu seçerken isteklerimi göz önünde bulundurup bana yardımcı olan tez danışmanım; Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA 'ya teşekkürlerimi sunarım.

Kaynak aramak için yardım talep ettiğim, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığına ve Dekanı Prof. Dr. Metin ÇALTA 'ya ve bu teze SÜF 15.04 No 'lu proje ile destek veren Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine,

Her daim yardıma koşan kıymetli meslektaşlarım, Yük. Müh. Kağan BUZ, Merve TAŞKAN, Harun BİÇERER, İbrahim GENÇKAYA ve Ardavan FARHADİ 'ye,

Arazi çalışmalarında ev sahipliği yapan değerli büyüğüm, Kısmet Emel Balıkçılık Şirketinin sahibi Nihat BEYAZIT 'a ve "NİHAT BABA" Balıkçı Teknesinin Kaptanı Ramazan GÜMÜŞ' e, Tayfaları İnan KAPLAN ve Sercan ARSLAN' a, her arazi çalışması sonrası beni karşılayan Arş. Gör. Dr. Tuncay ATEŞŞAHİN' e,

Olumlu düşünceleri ve pozitif yaklaşımlarıyla beni karamsarlıktan uzaklaştıran sevgili dostum Yük. Müh. Agnieszka Anna DZIEDZIC 'e ve kardeşim Biyolog Mehmet Gürkan ÖZEL 'e,

Tüm eğitim – öğretim, hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen her zaman yanımda olan sevgili aile üyelerim, babam - annem ve kardeşime, sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilir, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Fatih Volkan ÖZEL

ELAZIĞ - 2016

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	V
TABLolar LİSTESİ.....	VI
ÖZET.....	VII
SUMMARY.....	VIII
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL ve METOT.....	6
2.1. Materyal.....	6
2.1.1.1. Taksonomisi	6
2.1.1.2. Genel Özellikleri	6
2.1.1.3. Araştırma Yeri ve Avcılık.....	8
2.1.1.4. Avcılık;	8
2.1.1.5. Örneklerin Toplanması	9
2.2. Metot.....	11
2.2.1.1. Balık Ölçümleri.....	11
2.2.1.2. Omurların Temizlenmesi	13
2.2.1.3. Omurların İşlenmesi.....	13
2.2.1.4. Freze ile Kesim Tekniği.....	13
2.2.1.5. Ortalama Yüzde Hata İndeksi	13
2.2.1.6. Büyüme Denklemleri	14
2.2.1.7. Kondisyon Faktörü.....	16
2.2.1.8. Mutlak ve Oransal Büyüme	16
3. BULGULAR.....	17
3.1. Yaş Tayini.....	17

3.2.	Ortalama Yüzde Hata İndeksi (OYHI)	17
3.3.	Yaş ve Eşey Kompozisyonu	18
3.4.	Boy Kompozisyonu	20
3.5.	Ağırlık Kompozisyonu	21
3.6.	Von Bertalanffy Büyüme Denklemleri.....	22
3.7.	Yaş–Boy ilişkisi.....	24
3.8.	Yaş–Ağırlık ilişkisi.....	26
3.9.	Boy–Ağırlık ilişkisi	28
3.10.	Toplam Boy-Disk Genişliği İlişkisi	34
3.11.	Erkek Vatozlarda Toplam Boy-Klasper Uzunluğu İlişkisi.....	37
3.12.	Mutlak ve Oransal Büyüme	39
3.13.	Kondisyon Faktörü (K)	40
4.	TARTIŞMA ve SONUÇ	41
5.	ÖNERİLER	46
KAYNAKLAR.....		47
ÖZGEÇMİŞ.....		50

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No:

Şekil 1. Sivri Burun Vatozların (<i>D. oxyrinchus</i>) dünyadaki yaşam alanları (URL 1).	4
Şekil 2. <i>D. oxyrinchus</i> 'un anatomik yapısı (URL 2)	7
Şekil 3. <i>D. oxyrinchus</i> türüne ait erkek vatozlarda yüzgeç dikenleri.	7
Şekil 4. Sivri burun vatozların (<i>D. oxyrinchus</i>) Kuzeydoğu Akdeniz'deki yaşam alanları ve avcılığın yapıldığı bölge taralı olarak gösterilmiştir (URL 1).	9
Şekil 5. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eko-fizyoloji laboratuvarına getirilen <i>D. oxyrinchus</i> örneklerinin incelenmesi.	10
Şekil 6. Kuzeydoğu Akdeniz'den avlanılan <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait Toplam boy ölçümü.....	11
Şekil 7. <i>D. oxyrinchus</i> türüne ait erkek vatozlar üreme organları (klasper) ölçümü	12
Şekil 8. Sivri burun vatoz (<i>D. oxyrinchus</i>) Türüne ait tespit edilen en küçük vatoz (Erkek; 8,34g-15,1cm)	12
Şekil 9. Bilgisayarda işlenmiş 12 yaşında 93,5 cm toplam boya sahip dişi <i>D. oxyrinchus</i> omurundaki doğum bandı (DB) ve yaş halkalarının görünümü.....	17
Şekil 10. <i>D. oxyrinchus</i> türüne ait yaş ve eşey kompozisyonu	18
Şekil 11. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait tüm vatozlarda toplam boy-frekans ilişkisi	20
Şekil 12. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait tüm örneklerde ağırlık- frekans ilişkisi	21
Şekil 13. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait tüm örneklerde toplam boy-yaş ilişkisi	24
Şekil 14. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait dişi örneklerde toplam boy-yaş ilişkisi	25
Şekil 15. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait erkek örneklerde toplam boy-yaş ilişkisi	25
Şekil 16. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait tüm örneklerde yaş-ağırlık ilişkisi.....	26
Şekil 17. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait dişi örneklerde yaş-ağırlık ilişkisi	27
Şekil 18. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait erkek örneklerde yaş-ağırlık ilişkisi	27
Şekil 19. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait tüm örneklerde toplam boy-ağırlık ilişkisi.....	28
Şekil 20. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait tüm örneklerde toplam disk genişliği-ağırlık ilişkisi.....	29
Şekil 21. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait dişi örneklerde toplam boy-ağırlık ilişkisi	30
Şekil 22. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait dişi örneklerde toplam disk genişliği-ağırlık ilişkisi.....	31
Şekil 23. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait erkek örneklerde toplam boy-ağırlık ilişkisi	32
Şekil 24. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait erkek örneklerde toplam disk genişliği-ağırlık ilişkisi.....	33
Şekil 25. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait tüm örneklerde toplam boy-disk genişliği ilişkisi.....	34
Şekil 26. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait dişi örneklerde toplam boy-disk genişliği ilişkisi	35
Şekil 27. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait erkek örneklerde toplam boy-disk genişliği ilişkisi	36
Şekil 28. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait erkek örneklerde toplam boy-klasper uzunluğu ilişkisi.....	37
Şekil 29. <i>D. oxyrinchus</i> 'a ait erkek örneklerde toplam boy-klasper uzunluğu ilişkisi.....	38

TABLÖLER LİSTESİ

Sayfa No:

Tablo 1. <i>D. oxyrinchus</i> türüne ait balıklarda ortalama boy-ortama ağırlık değerleri.....	19
Tablo 2. <i>D. oxyrinchus</i> ‘un tüm örneklerde VBBD ile hesaplanan ve ölçülen boyca değerlerin karşılaştırılması.	22
Tablo 3. <i>D. oxyrinchus</i> ‘un tüm örneklerde VBBD ile hesaplanan ve tartılan ağırlıkça büyüme değerlerin karşılaştırılması.	23
Tablo 4. <i>D. oxyrinchus</i> ‘a ait mutlak ve oransal büyüme değerleri.....	39
Tablo 5. <i>D. oxyrinchus</i> ‘a ait kondisyon değerleri	40
Tablo 6. Toplam ve cinsiyete göre ölçülen değerler ve hesaplanan değerler için yapılan Shapiro Wilk normal dağılış testi sonuçları	43
Tablo 7. Toplam ve cinsiyete göre ölçülen değerler ile hesaplanan değerlere arasında yapılan bağımsız örnekler için t-testi.....	43
Tablo 8. Çeşitli bölgelerde yapılmış olan <i>D. oxyrinchus</i> ‘a ait boy-ağırlık ilişkilerinin karşılaştırılması	45

ÖZET

Kuzey Doğu Akdeniz’de yapılan çalışmada, sivri burun vatoz (*Dipturus oxyrinchus*)’un yaş ve bazı büyüme özelliklerinin belirlenmesi maksadıyla gerçekleştirilmiştir. Toplam boy aralıkları 12,2 ile 93,5 cm ve ağırlıkları 8,34 ile 3828 g arasında değişen 255 adet sivri burun vatoz, ticari balıkçı teknelerinden hedef dışı tür olarak, Mayıs 2015 - Haziran 2016 tarihleri arasında toplanmıştır. Tüm örneklerin % 56,07’sini dişi, % 43,93 ünü erkek vatozların oluşturduğu, erkek/dişi oranının 1:1.27 olduğu belirlenmiştir. Tüm vatozların toplam boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,0016(TB)^{3,1974}$, determinasyon katsayısı ise $R^2 = 0,9728$ olarak bulunmuştur. Sivri burun vatoz ’un von Bertalanffy denklemi kullanılarak hesaplanan büyüme parametreleri tüm vatozlarda $L_{\infty} = 178,340$ cm, $k = 0,0477$, $t_0 = -1,2704$; dişi vatozlarda $L_{\infty} = 171,185$ cm, $k = 0,0576$, $t_0 = -1,2693$; erkek vatozlarda $L_{\infty} = 177,781$ cm, $k = 0,0545$, $t_0 = -1,0970$ ve tüm vatozlarda $W_{\infty} = 25064,259$, $k = 0,053$ yıl⁻¹, $t_0 = -1,259$ yıl, dişi vatozlar için; $W_{\infty} = 27905,260$, $k = 0,049$ yıl⁻¹, $t_0 = -1,196$ yıl, erkek vatozlar için ise; $W_{\infty} = 35982,320$, $k = 0,051$ yıl⁻¹, $t_0 = -1,268$ yıl olarak bulunmuştur. Çalışmada yaş okumalar iki bağımsız okuyucu tarafından yapılarak ortalama yüzde hata indeksi (OYHI) % 7,73 olarak bulunmuştur. En fazla mutlak büyüme 5-6 yaş grupları arasında olup 9,33 cm, oransal büyüme ise 1-2 yaş grupları arasında olup % 36,39 olarak hesaplandı. En az büyüme hem mutlak hem oransal da, 11-12 yaş grupları arasında tespit edildi. Popülasyonun ortalama kondisyon değeri 0,363 olarak hesaplandı. Yaşlara göre en yüksek kondisyon faktörü 0,416 ile 8. yaş grubunda, en düşük kondisyon değeri ise 0,308 ile 2. Yaş grubunda saptandı.

Anahtar Kelimeler: Yaş tayini, Büyüme, *Dipturus oxyrinchus*, Sivri Burun Vatoz, Kuzeydoğu Akdeniz

SUMMARY

Investigation of Some Growth Characteristics of *Dipturus oxyrinchus* (Linnaeus, 1758) inhabiting the Northeast Mediterranean

This study aimed to determine the age and growth characteristics of long-nosed skate (*Dipturus oxyrinchus*) from North East Mediterranean. For this purpose, total 255 long-nosed skate ranged 12.2-93.5 cm in total length and 8.34-3828 g in weight were collected as non-target species from a commercial fishing boat between May 2015-June 2016. The percentage of females and males in all samples was 56.07 % and 43.93 % respectively. The female/male ratio was determined as 1:1.27. The total length-weight relationship equations for all individuals was found as $W = 0,0016(TB)^{3,1974}$ with determination coefficient $R^2 = 0.9728$. By using the von Bertalanffy equation, the growth parameters of long-nosed skate were found as $L_{\infty} = 178.340$ cm, $k = 0.0477$, $t_0 = -1.2704$ for all individuals; $L_{\infty} = 171.185$ cm, $k = 0.0576$, $t_0 = -1.2693$ for females and $L_{\infty} = 177.781$ cm, $k = 0.0545$, $t_0 = -1.0970$ for males and $W_{\infty} = 25064.259$, $k = 0.053$, $t_0 = -1.259$ for all individuals; $W_{\infty} = 27905.260$, $k = 0.049$, $t_0 = -1.196$ for females and $W_{\infty} = 35982.320$, $k = 0.051$, $t_0 = -1.268$ for males. In this study, age reading was conducted by two independent readers and mean percentage error index (IAPE) was found as 7.73 %. The maximum absolute growth was found as 9.33 cm in fish with 5-6 years of age. The maximum relative growth was calculated as 36.39 % in fish with 1-2 years of age. Both in absolute and relative growth observed as minimum in the 11-12 age group fishes. Mean condition factor value of population was calculated as 0.363. The highest condition factor value calculated as 0.416 in the age group 8 and the lowest condition factor value was calculated as 0.308 in the age group 2. In conclusion, growth data belonging long-nosed skate from North East Mediterranean was obtained.

Key Words: Age determination, Growth, *Dipturus oxyrinchus*, Long nosed Skate, North Eastern Mediterranean

1. GİRİŞ

Balıklarda yaş tayini, balıkçılık biyolojisi çalışmalarında en önemli adımdır. Bu konuda yapılan çalışmalar 300 yıl öncesinde dayanmakta olup, balıklarda yaş tayinin tarihsel gelişimi pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Balıkların ve balıkçılığın uygun yönetimi için popülasyonların spesifik yaş yapısı ve gelişme oranlarının bilinmesi gerekir. Kemiksi yapılar üzerindeki yıllık büyüme çizgileri, balık biyologlarının yaşı tespit edebilmelerine imkân vermiştir. Yaş verileri, boy ve ağırlık ölçümleriyle ilgili yaş değerleri, stok kompozisyonu, ilk cinsi olgunluk yaşı, üreme ömrü, büyüme, ölüm ve ürün miktarı hakkında bilgiler vermektedir (Ambrose, 1989).

Bazı çalışmalar belirli bir türün birkaç özelliğini, bazı çalışmalar ise türün tüm özelliklerini içermektedir. Sucul ortamlarda yaşayan canlıların hangi türlerin oluşturduğu bilinmedikçe, bu alanda önemli bir verim elde edilemez. Bu nedenle bir su kaynağı hakkında bilgi sahibi olmak için, su kaynağının bütün hidrobiyolojik özelliklerinin araştırılması gereklidir. Verimli duruma getirilen su kaynağının uzun yıllar verimini koruyabilmesi için düzenli ve iktisatlı kullanılmalıdır. Özellikle sucul temel besin kaynaklarımızdan birini teşkil eden balık popülasyonları üzerinde avcılık çok düzenli olarak yapılmalıdır. Popülasyonun yıllık biyolojik verimini azaltmadan ve balıkları tüketmeden avcılık sürdürülmelidir. Balık popülasyonlarından verimli bir şekilde yararlanabilmek için balıkçılık biyolojisi konularını iyi bilmek ve uygulamak gerekir.

Büyüme balıkçılıkta ve diğer hayvanlarda pratik ve ekonomik önemi olan pek çok faktörün rol oynadığı fizyolojik bir olaydır. Canlılarda büyüme genellikle basit olarak vücuttaki artış şeklinde tanımlanırsa da karmaşık bir olaydır. Tüm hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda vücut yapılarının normal değişimi incelenirken büyüme ve gelişme diye iki kavramdan söz edilir. Büyüme, canlının ergin canlı ağırlığa ulaşmaya kadar gösterdiği ağırlık artışıdır. Gelişme ise canlının vücut yapısının ve şeklinin, çeşitli görevleri yapabilecek duruma gelebilmesi için göstermiş olduğu değişikliktir. Büyüme ve gelişme ayrı kavramlar olmasına karşın bu iki kavram canlıda biri birine bağlıdır ve biri diğerinden ayrı olarak düşünülemez.

Her balık türünün büyüme oranı maksimum ve minimum büyüme sınırları içerisinde değişir. Balıkların büyümesi sadece bir istikamette olmadığından büyüme oranını hesaplamak için yalnızca uzunluk artışı değil, aynı zamanda ağırlık artışı da dikkate alınır. Balık ağırlığının artması yavaş başlar, hızlanarak devam eder ve nihayet maksimum bir değere ulaşır. Bir müddet bu artış dereceli olarak devam ettikten sonra yavaşlamaya devam eder.

Çevresel dalgalanmaların kısa ömürlü pelajik türlerin bolluğunda, büyüme ve yaşam döngüsü parametrelerinde kuvvetli etkisi olduğu bilinmektedir. Bunun için türlerin mümkün olduğunca uzun dönemleri kapsayan büyüme parametreleri bilgilerinin elde edilmesi önemlidir (Bellido vd., 2000).

Yaş gurubu terimi, yıllardaki yaşları, yıl sınıfı ise verilen bir yılda üretilen yavruları ifade eder. Genel bir kullanımda bir balığın yaşı, sert kısımlarındaki yıllık işaretlere (halkalar) bakılarak tanımlanabilir. Balıkta bulunan sert yapıların üzerinde yer alan depolanma çizgileri ılıman su bölgelerinde bulunan balıklarda daha belirgin olup, direk olarak mevsimsel değişimleri yansıtmaktadırlar. Genel olarak gelişme sıcak yaz aylarında hızlı, soğuk kış aylarında yavaştır. Bu halkalar her mevsim boyunca depolanan materyalin miktarına bağlı olarak farklılıklar göstermekte olup, yazın oluşanlar (opak zon) daha geniş, kışın oluşanlar (hiyalin zon) ise daha dardır. Bu tip gelişme çizgilerinin dizilimiyle birbirini takip eden açık ve koyu renkli halkalar meydana gelmektedir. Bu iki tip (mevsimsel) halkanın birleşmesiyle yıllık halkalar oluşur. Balıkların yaş tayini, pratik olarak hiyalin ve opak halkaların toplamalarının ikiye bölünmesiyle yapılabileceği gibi, her bir halkanın ayrı ayrı sayımıyla da yapılabilmektedir (Chilton ve Beamish, 1982).

Kıkırdaklı balıklar en az 400 milyon yıllık evrimsel geçmişleri boyunca, deniz yaşamının temel bileşimlerinden biri olmuş ve çok değişik ekolojik faktörlere adapte olmayı başarmışlardır. Birçok fosil grubunun ve yaşamakta olan bazı ilkel balıkların iç iskeleti çoğunlukla kıkırdaktan oluşmakta, ancak bir miktar kemik ihtiva etmektedir. İlk omurgalılar, omurga yerine, güçlü lifli bir kılıf ile sarılmış, özelleşmiş hücrelerden oluşan esnek dik bir çubuk olan, tamamıyla gelişmemiş bir notokor da sahiptirler. Bugünkü balıkların evrimi sırasında çubuğun yerini kısmen kıkırdaktan ve daha sonra kemikleşmiş kıkırdaktan oluşan omurga almıştır. Kıkırdaklı balıklar genel olarak köpek balıkları, vatozlar ve tırpanlardan oluşur. Kalfaları dahi kıkırdaklı olup, kıkırdağın yerini zaman zaman kalsiyum tabakaları almakta, ancak hiçbir zaman gerçek kemik oluşmamaktadır.

Bütün kıkırdaklı balıklarda çift çene ve iki çift yüzgeç vardır. Kıkırdaklı balıklar 5-7 çift solungaca sahiptir. Yüzme keseleri yoktur, vücutları sudan ağırdır bu yüzden batma eğilimindedirler. Vatozlar ve tırpanalar kısmen kuma gömülerek yaşayan ve yassılaştırmış bir ağız yapısına sahip olan canlılardır. Çok büyük göğüs yüzgeçleri zemin boyunca ileriye doğru hareketi sağlar. Denge ve işitme organı kıkırdaklı balıklarda başın her iki yanında üçer adet yarım daire kanalı şekilde bulunmaktadır (Akşiray, 1987).

Kıkırdaklı balıklar; nehir ve göl gibi tatlı suların yanında, kıyısız sularda, acı su ve lagünlerde, açık denizleri okyanusları içeren oldukça geniş çeşitliliğe sahip habitatlarda dağılım gösterirler. Diğer deniz canlıları ile karşılaştırıldığında, özellikle kıkırdaklı balıkların biyolojileri hakkında yeteri kadar bilgi yoktur. Üreme biyolojisi ve popülasyon dinamikleri hakkında, bugüne kadar özellikle balıkçılık açısından önemli, sadece birkaç tür üzerine gerçekleştirilmiş çalışmalar mevcuttur. Hatta günümüzde pek çok kıkırdaklı balık türünün ekolojileri hakkında yeterli bilgiye bile ulaşamamaktadır (Mater vd., 2005).

Dünyadaki kıkırdaklı balıkların av miktarı 781.326 ton olmasına karşın; Türkiye genelindeki av miktarı 77,6 tonu köpek balığı, 168,6 tonu ise vatoz olmak üzere bildirilmiştir (TUİK, 2015). Denize ıskarta olarak dökülen vatoz miktarları bilinmediğinden, gerçek avcılık miktarları tam olarak tahmin edilememektedir. Türkiye denizlerinde ticari balıkçılar tarafından avlanan kıkırdaklı balıklar hedef tür olarak avlanması yanında; Avlarının büyük bir kısmı tesadüfi olarak gerçekleşmektedir. Ülkemizde ticari olarak avlanan köpek balıkları *Galeorhinus galeus*, *Mustelus mustelus*, *Rhinobatos rhinobatos*, *Rhinobatos cemiculus*, *Squalus canthias*. Vatoz türleri ise, dikenli vatozlardan *Raja miraletus*, *Rajaasterias*, *Rostroraja albae* ve *Raja clavata* türleridir (Kutaygil ve Bilecik, 1979; Başusta vd. 2008).

Sivri burun vatoz *Dipturus oxyrinchus* (L. 1758), büyük ölçekte ve en geniş coğrafik dağılıma sahip canlılardan birisi olarak kabul edilebilir. Bu türün daha önceden tüm Akdeniz’de bulunduğu rapor edilmiştir (Stehmann ve Burkel 1984). Kayıtlara geçen en büyük vatoz 150 cm (TB) olmasına rağmen 60 ile 100 cm (TB) arasındaki büyüklüklerde yaygın olarak bulunurlar (Serena, 2005). Genellikle kumlu ve çamurlu deniz tabanlarında ve nadiren taşlık ve çakıl zeminli bölgelerde yaşarlar. 90 ile 900 m arasındaki derinlikte yaşayabilmelerine rağmen çoğunlukla 200 ile 500 m arasındaki derinliklerde yoğun olarak bulunurlar (Serena, 2005; Ebert ve Stehmann, 2013).

D. oxyrinchus ’un burnu oldukça uzundur. Burun ve pektorellerin ucu sivrilerek sonlanır. Pektoral yüzgeçlerin anterior kenarları belirgin oranda konkavdır. Diskin üst yüzeyi genç vatozlarda pürüzsüz, ergin vatozlarda ise zımpara şeklinde pürüzlüdür. Disk bölgesinde dikenler yer almaz (Sadece genç vatozların gözlerinin önünde küçük dikenler bulunabilir). Dorsal yüzgeçlerin arasında bir dikene rastlanır, bazen bu diken bulunmayabilir. Vücudun dorsali genç vatozlarda açık kahverengi, ergin vatozlarda ise gri veya koyu kahverengidir. Vücudun ventrali ise oldukça koyu veya mavimsi gri renktedir. Diskin ventralinde mukus porları daima siyah renktedir; porların 2/3’lük bölümü burun bölgesinde yer alır (Stehmann ve Burkel, 1984).

D. oxyrinchus ılıman sulardan tropik sulara doğru yayılım göstermekte ve genellikle kıta sahanlığında yaşamaktadırlar (Ebert ve Compagno, 2007). Kuzey Batı Atlantik’ten Fae-

roe adaları dâhil Norveç'ten Senegal'e, Skagerrak (Baltık denizini Kuzey denizine bağlayan boğaz), Kanarya adaları, Madeira adalarından Akdeniz'e kadar (Karadeniz hariç) uzanan geniş yayılım göstermektedirler (Serena, 2005).



Şekil 1. Sivri Burun Vatozların (*D. oxyrinchus*) dünyadaki yaşam alanları (URL 1).

Griffiths vd., (2010) Atlantik ve Akdeniz popülasyonları 20.000 yıl önce son buzul çağı döneminde ayrıldıkları belirlenmiştir. Böylece aralarındaki genetik akış kesilmiştir. *D. oxyrinchus* yaşadığı diğer bölgelere göre batı Akdeniz de kısmen daha bol bulunduğu tespit edilmiştir (Yokoyama vd., 2000). Kuzey batı ve doğu Akdeniz'deki tahmini biokütlesi 1.899 ton olarak aynı araştırmacı tarafından saptanmıştır. Akdeniz Uluslararası trol avcılığı araştırmaları ekibi (MEDITS) tarafından bu bölgelerde yaşayan Sivri burun vatoz'un toplam biokütlesi 3.7 kg/km² olarak belirlenmiştir (Baino vd., 2001).

Başlıca besinlerini bentik ve bentopelajik canlılar oluşturmaktadır. Genç vatozlar bentik beslendiklerinden dolayı sırasıyla kabuklular, teleost balıklar ve yumuşakçaları tercih ederken büyüme ile yaşam evrelerindeki değişiklikten dolayı ergin vatozlar bentopelajik olarak çoğunlukla yumuşakçalar, kabuklular ve teleost balıklar ile beslenmektedirler (Mulas vd., 2014).

Kuzeydoğu Akdeniz’de bu türün büyüme özelliklerine ait herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma ile Kuzeydoğu Akdeniz’de sivri burun vatoz ’a ait büyüme özellikleri ilk kez araştırılmaktadır.



2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

2.1.1.1. Taksonomisi

Alem	: Animalia
Şube	: Chordata
Alt Şube	: Vertebrata
Üst Sınıf	: Gnathostomata
Grup	: Pisces
Sınıf	: Elasmobranchii
Alt Sınıf	: Neoselachii
Üst Takım	: Batoidea
Takım	: Rajiformes
Aile	: Rajidae
Cins	: <i>Dipturus</i>
Tür	: <i>Dipturus oxyrinchus</i> (Linnaeus, 1758)

2.1.1.2. Genel Özellikleri

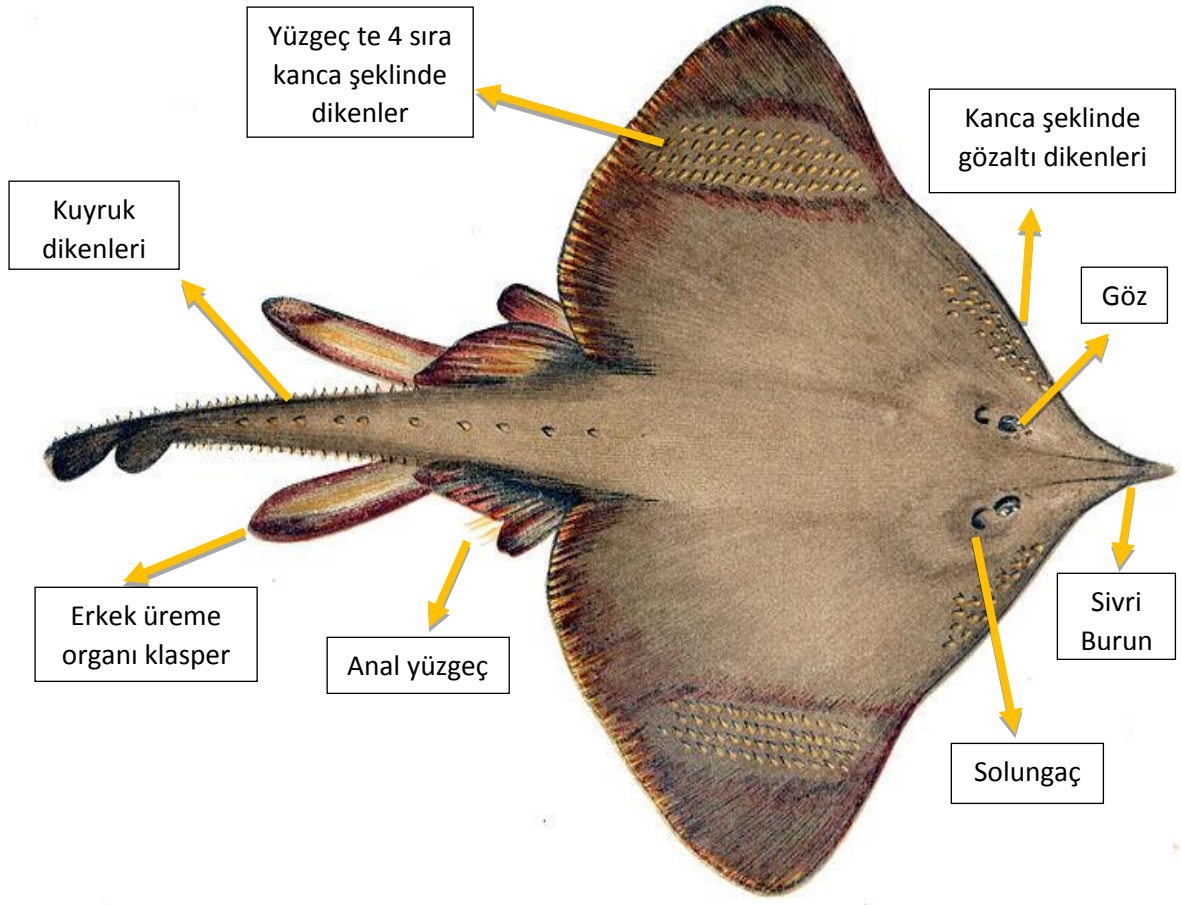
Rajidae familyasının bir üyesi olan *Dipturus oxyrinchus* (Linnaeus, 1758) türünün; *Raja oxyrinchus* sinonimi bulunmaktadır.

Etimolojisi; *Dipturus*: Latince, di = iki + Latince, pteryx = yüzgeç

D. oxyrinchus'lar ülkemizde; Ege ve Akdeniz'de dünyada; Kuzeybatı Atlantik'ten Faeroe adaları dâhil Norveç'ten Senegal'e, Skagerrak (Baltık denizini Kuzey denizine bağlayan boğaz), Kanarya adaları ve Madeira adaları'na kadar olan bölgelerde dağılım gösterir.

İnsanlar için hiçbir tehlike oluşturmeyen Sivri burun vatozlar, ılıman sulardan tropikal sulara doğru yayılım gösterirler. Kıta sahanlıklarının 90 ile 1000 metre derinliklerinde kumlu ve çamurlu bentik bölgelerinde yaşarlar.

Bu çalışmada kullanılan *D. oxyrinchus* türünün anatomik yapısı Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. *D. oxyrinchus*'un anatomik yapısı (URL 2)

Sivri burun vatozların gözaltı dikenleri tüm vatozlarda olmasına rağmen yüzgeç kenarlarında 4 sıra halinde dizili çengel şeklindeki dikenler yalnızca erkeklere özgü, kuyruk kısmındaki dikenler ise yalnızca dişi vatozlarda özgü olduğu ve dikenler sadece erginliğe erişen vatozlarda olduğu gözlenmiştir.

Bu dikenlerin yüzgeç ışınlarının dışarıya doğru çıkıntı yapmasıyla oluştuğu tespit edilmiştir.



Şekil 3. *D. oxyrinchus* türüne ait erkek vatozlarda yüzgeç dikenleri.

2.1.1.3. Araştırma Yeri ve Avcılık

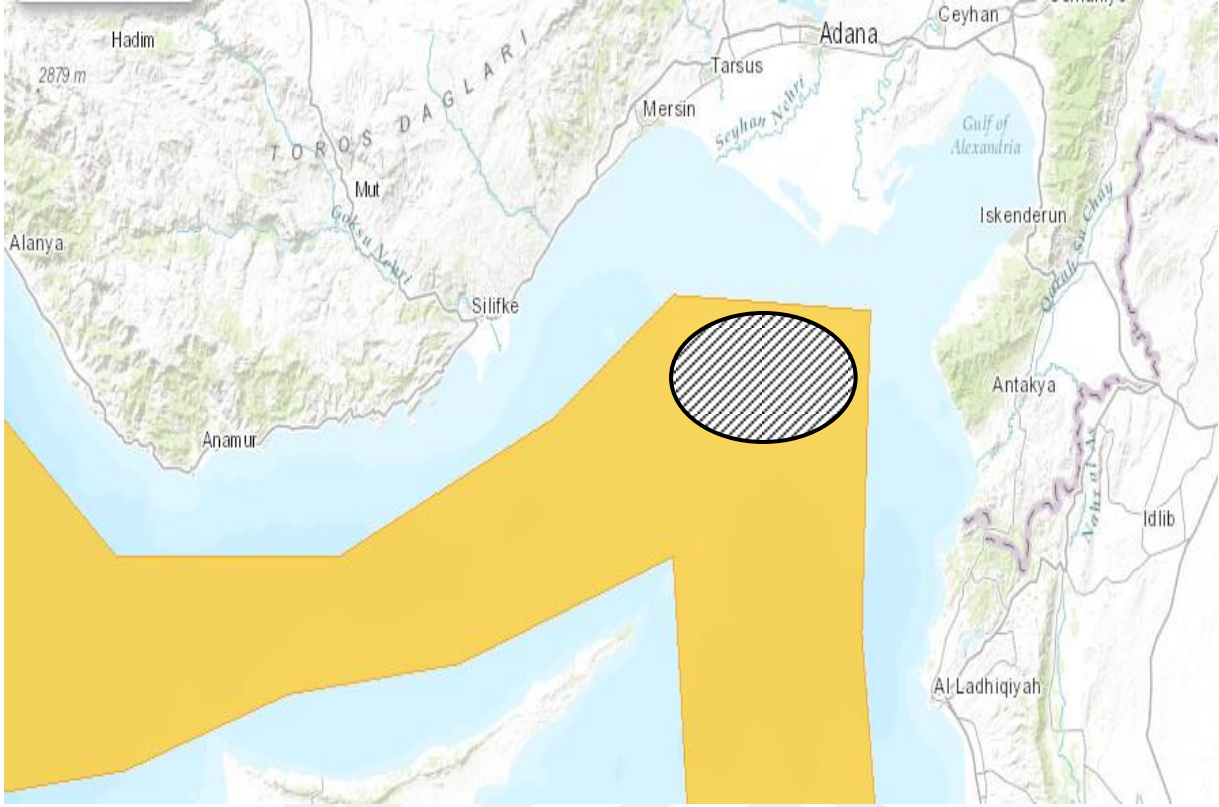
Elde edilen sivri burun vatoz örnekleri Kısmet Emel Balıkçılık Limited Şirketine ait ticari trol teknesi (NİHAT BABA / 31-A-1463) ve bölgede avcılık yapan diğerk trol teknelerinin iskarta ve hedef dışı avlarından yararlanılmıştır. Arazi çalışmaları için gerekli avcılık izni Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü'nden 26.05.2015 tarih ve 2065-42337 sayılı yazı ile alınmıştır. Bu proje Fırat Üniversitesi deney hayvanları etik kurulu tarafından onaylanmıştır (Protokol No: 54 – Karar No: 109 – Tarih 27.05.2015).

2.1.1.4. Avcılık;

Örnekleme İskenderun Körfezi (Hatay) açıklarında, koordinatları; (36° 29' 200"N; 35° 05' 973"E)-(36° 07' 052"N; 35° 17' 936"E), (36° 07' 148"N; 35° 17' 978"E)-(36° 13' 720"N; 35° 22' 998"E), (36° 13' 650"N; 35° 23' 032"N)- (36° 16' 622"E; 35° 18' 509"N) arasında kalan bölgede #100-150m#, #150-200m#, #200-400m# derinlik konturlarında yapılmıştır.

D. oxyrinchus (sivri burun vatoz) türünün bölgede #100-150m#, #150-200m# derinlik konturlarında bulunmamasından, bölgedeki yerli ve yabancı balıkçıların her ne kadar hedefi olamasa da av yapıldığından ve üzerindeki bu av baskısından dolayı materyal temininde sorunlar yaşanmış olup, bazı zamanlarda ise hava şartları ve türün bulunduğu bölgedeki balık avcılığının ekonomik olmamasından ötürü örnek temin edilememiştir.

Her ne kadar avcılığının ekonomik değeri olamasa da hedef dışı avcılık ve üzerinden beslendiğı canlıların aşırı avcılık gibi nedenlerle bölgede azalması sonucu türün nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmış ve (200 metreden daha) derin bölgelere çekilmiştir (Ellis, J., vd. 2015).



Şekil 4. Sivri burun vatozların (*D. oxyrinchus*) Kuzeydoğu Akdeniz’deki yaşam alanları ve avcılığın yapıldığı bölge taralı olarak gösterilmiştir (URL 1).

2.1.1.5. Örneklerin Toplanması

Sivri burun vatoz (*D. oxyrinchus*) örnekleri, Mayıs 2015 – Haziran 2016 tarihleri arasında trol teknesi (NİHAT BABA / 31-A-1463) ile toplanmıştır.

Trol avcılığında 42 mm ağ gözü büyüklüğüne sahip ağlar kullanılmış olup trol çekim hızı 2,2 – 2,9 knot arası ve çekim süresi 3 ila 4 saat olarak ayarlanmıştır.

Kuzey Doğu Akdeniz’ de yakalanan *D. oxyrinchus* örnekleri ısı yalıtımlı köpük kasalarda avın ertesinde derin şoklanarak balıkların kokuşma ağırlık kaybı vs. gibi sorunların önüne geçebilecek bir paketleme yöntemi ile çalışma alanına (Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eko-fizyoloji laboratuvarına) getirilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eko-fizyoloji laboratuvarına getirilen *D. oxyrinchus* örneklerinin incelenmesi.

Laboratuvara getirilen örneklerin morfolojik incelemesi yapıp dişi ve erkek vatozlar ayrılmıştır. Tüm vatozlar gerekli ölçümleri yapılmıştır. Son olarak karın bölgesi açılarak iç organlarının morfolojik incelenmesi ve yaş tayininde kullanılmak üzere omur örnekleri alınmıştır.

Örneklerin popülasyonu temsil edecek şekilde farklı boy gruplarında olmasına dikkat edilmiştir.

Yapılan çalışmada 143 Dişi vatozlar, 112 Erkek vatozlar olmak üzere toplam 255 *D. oxyrinchus* örneği incelenmiştir.

2.2. Metot

2.2.1.1. Balık Ölçümleri

Örneklerin Toplam boy (TB), disk genişliği (DG) ve erkeklerinde kopulasyon (üreme) organı 1 mm hassasiyetle alınmıştır. Vatozların vücut ağırlıkları (W) 1 gram hassasiyetle ölçülmüştür(Şekil 6, Şekil 7, Şekil 8). Örneklerin yaş ve eşey gruplarına göre minimum, ortalama ve maksimum boy ve ağırlık değerleri belirlenmiştir.



Şekil 6. Kuzeydoğu Akdeniz’den avlanılan *D. oxyrinchus* 'a ait Toplam boy ölçümü



Şekil 7. *D. oxyrinchus* türüne ait erkek vatozlar üreme organları (klasper) ölçümü



Şekil 8. Sivri burun vatoz (*D. oxyrinchus*) Türüne ait tespit edilen en küçük vatoz (Erkek; 8,34g-15,1cm)

2.2.1.2. Omurların Temizlenmesi

Yaş tayini yapmak amacıyla her omurgadan en az 3 adet olmak üzere omur örnekleri alınmıştır. Alınan omur örnekleri üzerindeki kıkırdak, kas ve bağ doku bisturi ve makas yardımıyla temizlenmiştir. Daha sonra omurlar, üzerindeki artıkların tamamen uzaklaştırılması ve daha temiz bir yüzey elde edilmesi amacıyla %5-25'lik sodyum hipoklorit (çamaşır suyu) içinde yaklaşık 2-4 saat bekletilmiştir.

2.2.1.3. Omurların İşlenmesi

Türden alınan omurların yaş tayinini yapabilmek için herhangi bir boyama yöntemine ihtiyaç duyulmamıştır. Temizleme işlemi bittikten sonra kesimi yapılacak omurlar numaralandırılarak derin dondurucuya konulmuş, kesim yapılırken 400 numaralı kağıt zımparası ve su ile ıslatılarak kesim yapılmıştır.

2.2.1.4. Freze ile Kesim Tekniği

Temizleme işlemi uygulandıktan sonraki her bir omur pens yardımıyla 125 Watt El Motoru (200-5) ile 400 numaralı kâğıt zımparayla omur merkezlerine kadar zımparalanmış olup lam üzerine akrilik yapıştırıcı (CYTOSEAL TM 60) ile yapıştırılarak en az bir gün kuruması bekledikten sonra tekrardan omurlar freze ile 400 numaralı kağıt zımparayla omur merkezlerine 0,4-0,6 mm kalınlığa kadar inceltilmiştir.

2.2.1.5. Ortalama Yüzde Hata İndeksi

Okumalar iki farklı kişi tarafından yapıldı. Kişilerin yaş okumaları arasında farklılık olup olmadığı, Ortalama Yüzde Hata İndeksi (Index of Average Percentage Error=IAPE) yöntemi ile hesaplandı (Beamish ve Fournier, 1981).

$IAPE = 1/N \sum (1/R) \sum (x_{ij} - x_j/x_j)$ Bu eşitlikte;

N: Yaş tayini yapılan balık sayısını,

R: Okuma sayısını,

x_{ij} : j' inci balıktaki i' inci yaş tayinini ve

x_j : j' inci balıktan hesaplanan ortalama yaşı ifade etmektedir.

2.2.1.6. Büyüme Denklemleri

Boyca ve Ağırlıkça büyümenin matematiksel incelenmesinde von-Bertalanffy (1938)'in önerdiği boyca büyüme eşitliğinden yararlanılmıştır:

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

Bu eşitlikte;

L_∞ : Balığın sonușmaz uzunluğunu (cm),

L_t : Balığın herhangi bir (t) anındaki boyunu (cm),

t: Zamanı (yıl),

t_0 : Balığın yumurtadan çıkmadan önceki teorik yaşını (yıl),

k: Brody'nin Büyüme katsayısını (yıl⁻¹) ve

e: Logaritma tabanını göstermektedir.

Von-Bertalanffy boyca büyüme sabitlerinin tahmini için, Bingel (1985)'in önerdiği Regresyon Yönteminden yararlanılmıştır. Her yaş grubu için ölçülerek ve hesaplanarak bulunan ortalama boy ve ağırlık değerleri arasında istatistiksel anlamda herhangi bir farkı olup olmadığı Khi Kare Testi ile belirlenmiştir. Boy-ağırlık ilişkisini belirlemek amacıyla Ricker (1975)'in önerdiği aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$W = a \times L^b$$

Bu eşitlikte;

W: Toplam ağırlığı (g), L: Toplam boyu (cm),

a ve b: Regresyon sabitlerini göstermekte olup;

a: Boy-ağırlık ilişkisinin belirlediği eğrinin (Y) eksenini kestiği noktayı ve b: Boy-ağırlık ilişkisinin belirlediği eğrinin eğimini ifade etmektedir.

Boy bilinen bir balığın ağırlığının hesaplanması; ya da ağırlığı bilinen bir balığın boyunun hesaplanması amaçlanarak; erkek, diși ve toplam vatozların boy-ağırlık ilişkileri hesaplanmıştır.

Ağırlıkça büyümeyi karakterize etmek için ise; boy-ağırlık ilişkisinden yararlanılmıştır. Bunun için (L) yerine (L^∞) değeri; boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden (a) ve (b)'de yerlerine konarak (W^∞) değeri hesaplanmıştır. WTO: Balığın sonuşmaz ağırlığını (gr) göstermektedir.

Elde edilen türlerin yüzgeç genişliği-ağırlık ilişkisini belirlemek amacıyla Ricker (1975)'in önerdiği eşitlik baz alınarak, aşağıda belirtilen üssel ilişkiden hesaplanmıştır:

$$W = a \times DG^b$$

Bu eşitlikte;

W: Toplam ağırlığı (gr),

DG: Disk genişliğini (cm) ve

a ve b: Regresyon sabitlerini belirtmektedir.

Toplam boy-yüzgeç genişliği ve disk boyu-yüzgeç genişliği gibi doğrusal ölçümler arasında yine doğrusal bir ilişki bulunduğundan (Avşar, 2005); bunlardan toplam boy yüzgeç genişliği arasında:

$$TB = a + b \times DG$$

şeklinde ve, Disk boyu-yüzgeç genişliği arasında ise,

$$DB = a + b \times DG$$

şeklinde bir ilişkiden yararlanılmıştır. Bu eşitliklerde;

TB: Toplam Boyu (cm),

DG: Disk Genişliğini (cm),

DB: Disk Boyu (cm) ve

a ve b: Regresyon sabitlerini belirtmektedir.

2.2.1.7. Kondisyon Faktörü

Araştırmada izometrik büyümeyi esas alan “Fulton Kondisyon Faktörü” kullanılmıştır. Balıkların içinde bulundukları ortamın beslenme kapasitesi hakkında bilgi veren faktörü, aşağıdaki eşitlikte hesaplanmıştır (Ricker 1975, Avşar 2005).

$$K=(W/L^3) \times 100$$

K= Kondisyon Faktörü,

W= Balığın Ağırlığı (g)

L= Balık Boyu (cm)

2.2.1.8. Mutlak ve Oransal Büyüme

Mutlak büyüme ve oransal büyüme aşağıda verilen denklemler yardımıyla yapıldı (Çelikkale, 1986).

Mutlak Büyüme (MB) : $TB_n - TB_{n-1}$

Oransal Büyüme (OB) : $[(TB_n - TB_{n-1}) / TB_{n-1}] \times 100$

Burada ;

TB_n : Herhangi bir yaştaki ortalama mutlak boy

TB_{n-1} : Bir önceki yıldaki ortalaman mutlak boy

3. BULGULAR

3.1. Yaş Tayini

D. oxyrinchus 'ların 5 yaşının üstündeki vatozlara ait omurlar rahatça okunurken altındaki vatozlarda ise yalancı yaş halkaları okumada zorluk çıkarmıştır. Tüm omurlar Leica, S8APO 10x mikroskop altında incelenmiştir. Okumalar 2 tekrarlı olarak yapıldı. Yapılan yaş okumaları sonucu en yüksek yaş 12 yaş olarak bulundu. Okuma işlemi ayrıca bilgisayar ortamında da yapılmıştır. Bilgisayar yazılımı olan fotoğraf işleme ve grafik tasarım programlarından (Photoshop™, Corel Draw 13) yararlanılarak işlenmiş ve yaş halkaları Şekil 9 'da gösterilmektedir.



Şekil 9. Bilgisayarda işlenmiş 12 yaşında 93,5 cm toplam boya sahip dişi *D. oxyrinchus* omurundaki doğum bandı (DB) ve yaş halkalarının görünümü

3.2. Ortalama Yüzde Hata İndeksi (OYHİ)

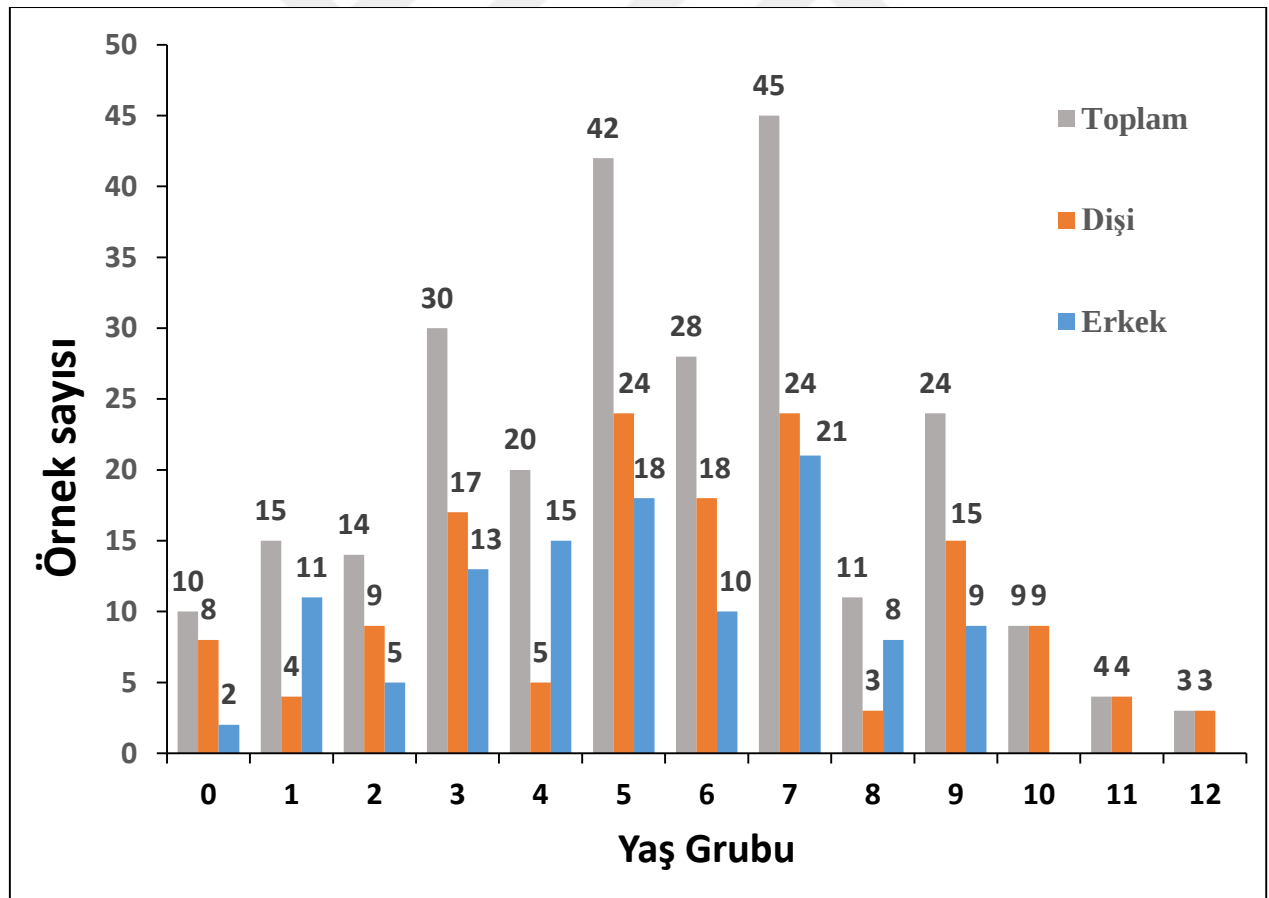
Ortalama Yüzde Hata İndeksi birbirinden habersiz iki bağımsız okuyucu tarafından yaşlar okunarak bulunan bir yüzde hata indeksidir. Bu oran %5 ile %15 değerleri arasında bir

değer çıkarsa okuma güvenilirdir (Martin ve Cailliet 1988). Eğer bu değerlerden daha yüksek bir değer çıkarsa okumada yanlışlıklar yapılmıştır.

Bu çalışmada *D. oxyrinchus* 'da ortalama yüzde hata indeksi (OYHİ) %7,73 olarak bulunmuştur.

3.3. Yaş ve Eşey Kompozisyonu

Çalışmada kullanılan 255 adet *D. oxyrinchus* türüne ait yaş gruplarının frekans dağılımı Şekil 11 'de verilmiştir. Popülasyonu oluşturan vatozlar III. ve VIII. yaş grupları arasında yoğunlaştığı ve ayrıca toplanan örneklerin %56,07'sini dişi, %43,93 ünü erkek vatozların oluşturduğu, dişi/erkek oranının 1:1.27 olduğu belirlendi. Veriler incelendiğinde en fazla vatoz'un 8 yaş grubu ile temsil edildiği görüldü.



Şekil 10. *D. oxyrinchus* türüne ait yaş ve eşey kompozisyonu

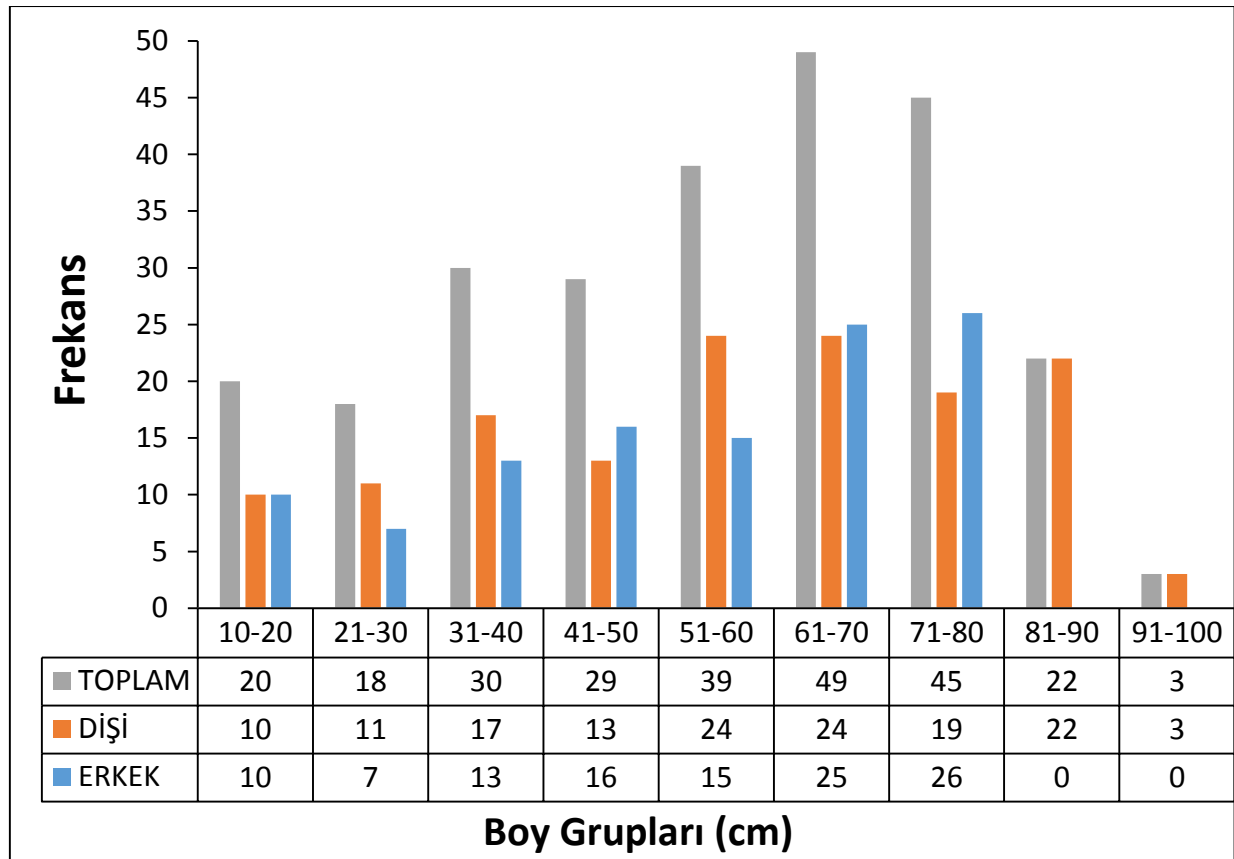
Çalışmada İncelenen toplam 255 *D. oxyrinchus* örneğinin ağırlıkları minimum-maksimum; 8,34-3828 g ve toplam boyları ise minimum-maksimum; 12,2-93,5 cm olarak bulundu. Ayrıca, her bir yaş grubuna ait ortalama boy ve ağırlıkları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. *D. oxyrinchus* türüne ait balıklarda ortalama boy-ortama ağırlık değerleri

Yaş	N	Ortalama Boy (cm)	Ortalama Ağırlık (g)
0	10	15,16	14,24
1	15	20,10	25,74
2	14	27,41	63,55
3	30	36,27	148,45
4	20	44,98	305,23
5	42	54,07	569,19
6	28	63,40	956,18
7	45	70,94	1365,89
8	11	76,14	1835,82
9	24	80,37	2004,42
10	9	87,03	2668,89
11	4	89,98	2556,50
12	3	92,70	2887,67

3.4. Boy Kompozisyonu

İncelenen 255 adet *D. oxyrinchus* örneğinin boy gruplarının (cm) frekans dağılımın Şekil 11 'de verilmiştir. Ölçüm yapılan tüm vatozların toplam boyları minimum 12,2 cm, maksimum 93,5 cm; dişi vatozların toplam boyları minimum 12,2 cm, maksimum 93,5 cm; erkek vatozların minimum 14,6 cm, maksimum 79,5 cm olarak saptanmıştır. Popülasyonu oluşturan vatozlar 51-60 cm, 61-70 cm, 71-80 cm aralıklarında yoğunlaştığı saptanmıştır.



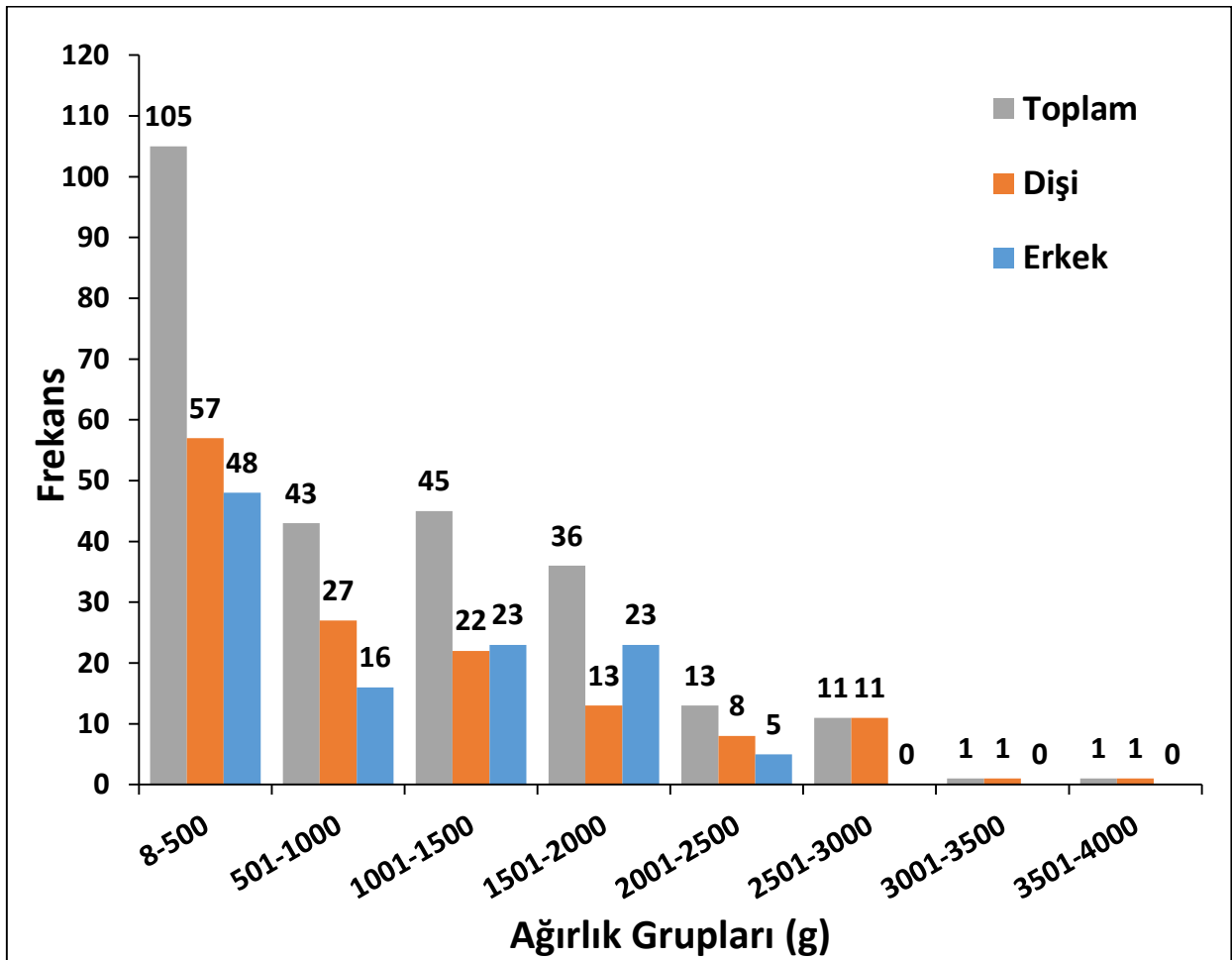
Şekil 11. *D. oxyrinchus* 'a ait tüm vatozlarda toplam boy-frekans ilişkisi

3.5. Ağırlık Kompozisyonu

Ağırlık ölçümleri yapılan 255 adet *D. oxyrinchus* örneğinde, ağırlık değerlerinin minimum 8,34g, maksimum 3828g arasında olduğu saptanmıştır.

Erkek vatozlarda minimum 8,34g maksimum 2234g; dişi vatozlarda ise minimum 8,5g, maksimum 3828g olarak ölçülmüştür.

Balıklar genel olarak ilk üç ağırlık grubunda yoğunlaştığı gözlenmiştir (Şekil 12).



Şekil 12. *D. oxyrinchus* 'a ait tüm örneklerde ağırlık- frekans ilişkisi

3.6. Von Bertalanffy Büyüme Denklemleri

Bu çalışmada Kuzeydoğu Akdeniz *D. oxyrinchus* popülasyonunun balık boyu dikkate alınarak elde edilen von Bertalanffy büyüme denklemi tüm vatozlarda;

$L_t = 178,340 [1 - e^{-0,047 (t + 1,270)}]$ olarak hesaplanmıştır. Bu denklemden yararlanılarak her bir yaş için elde edilen boy değerleriyle, ölçülen gerçek boy değerleri bir birine çok yakın bulunmuştur. Bu durum yaş tayinleri ve boy ölçümleri arasında tutarlılık olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. *D. oxyrinchus* 'un tüm örneklerde VBBD ile hesaplanan ve ölçülen boyca değerlerin karşılaştırılması.

t	Tüm vatozlarda		Dişi vatozlarda		Erkek vatozlarda	
	$L_{\infty}=178,340$ $k=0,047$ $t_0= -1,270$		$L_{\infty}=171,185$ $k=0,057$ $t_0= -1,270$		$L_{\infty}=177,781$ $k=0,054$ $t_0= -1,097$	
	Hesaplanan Boy	Ölçülen Boy	Hesaplanan Boy	Ölçülen Boy	Hesaplanan Boy	Ölçülen Boy
0	11,30	15,08	12,99	15,24	11,24	14,85
1	18,33	19,89	20,99	20,38	19,22	20,07
2	25,80	27,88	29,40	27,11	27,64	27,80
3	32,91	35,41	37,34	35,44	35,61	37,36
4	39,70	41,46	44,83	45,38	43,16	46,49
5	46,16	51,70	51,91	56,91	50,31	56,16
6	52,33	61,54	58,59	64,61	57,08	65,49
7	58,21	70,38	64,89	70,89	63,49	70,97
8	63,81	77,05	70,85	76,28	69,56	75,79
9	69,16	81,56	76,46	81,25	75,30	78,89
10	74,25	86,94	81,77	87,03	-	-
11	79,11	90,55	86,78	89,98	-	-
12	83,74	92,70	91,50	92,70	-	-

Kuzeydoğu Akdeniz *D. oxyrinchus* popülasyonunun balık ağırlıkları dikkate alınarak elde edilen von Bertalanffy büyüme denklemi tüm vatozlarda;

$W_t = 25064,259 [1 - e^{-0,053 (t + 1,259)}]$ olarak hesaplanmıştır. Bu denklemden yararlanılarak her bir yaş için elde edilen ağırlık değerleriyle, tartılan gerçek ağırlık değerleri bir birine çok yakın bulunmuştur. Bu durum yaş tayinleri ve ağırlık ölçümleri arasında tutarlılık olduğunu göstermektedir.

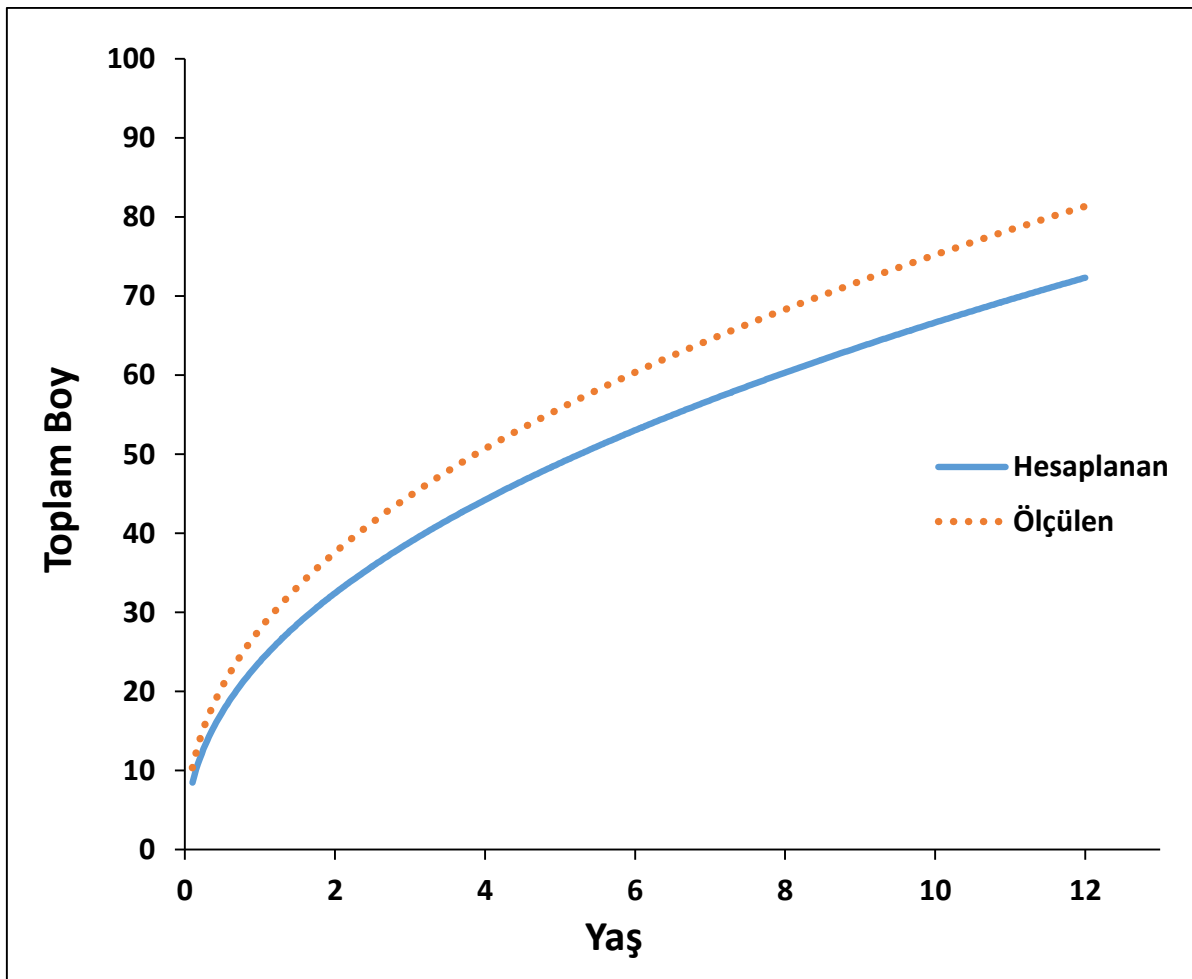
Tablo 3. *D. oxyrinchus* 'un tüm örneklerde VBBD ile hesaplanan ve tartılan ağırlıkça büyüme değerlerin karşılaştırılması.

t	Tüm vatozlarda		Dişi vatozlarda		Erkek vatozlarda	
	$W_{\infty}=25064,259$ $k=0,053$ $t_0=-1,259$		$W_{\infty}=27905,260$ $k=0,049$ $t_0=-1,196$		$W_{\infty}=35982,320$ $k=0,051$ $t_0=-1,268$	
	Hesaplanan Ağırlık	Tartılan Ağırlık	Hesaplanan Ağırlık	Tartılan Ağırlık	Hesaplanan Ağırlık	Tartılan Ağırlık
0	6	14,24	3,80	12,60	3,45	8,94
1	31	25,74	23,31	23,56	22,15	22,58
2	88	65,55	69,50	72,50	68,97	57,30
3	186	148,45	150,47	138,78	154,86	130,50
4	329	305,23	271,78	222,78	288,17	244,00
5	520	569,19	436,80	502,07	474,79	444,75
6	760	956,18	647,10	845,78	718,27	966,94
7	1047	1365,89	902,80	1316,26	1020,19	1384,52
8	1380	1835,82	1202,89	1768,00	1380,44	1772,00
9	1755	2004,42	1545,47	2099,57	1797,57	2047,00
10	2170	2668,89	1928,02	2709,77	-	-
11	2620	2556,50	2347,52	2345,00	-	-
12	3101	2887,67	2800,69	2887,67	-	-

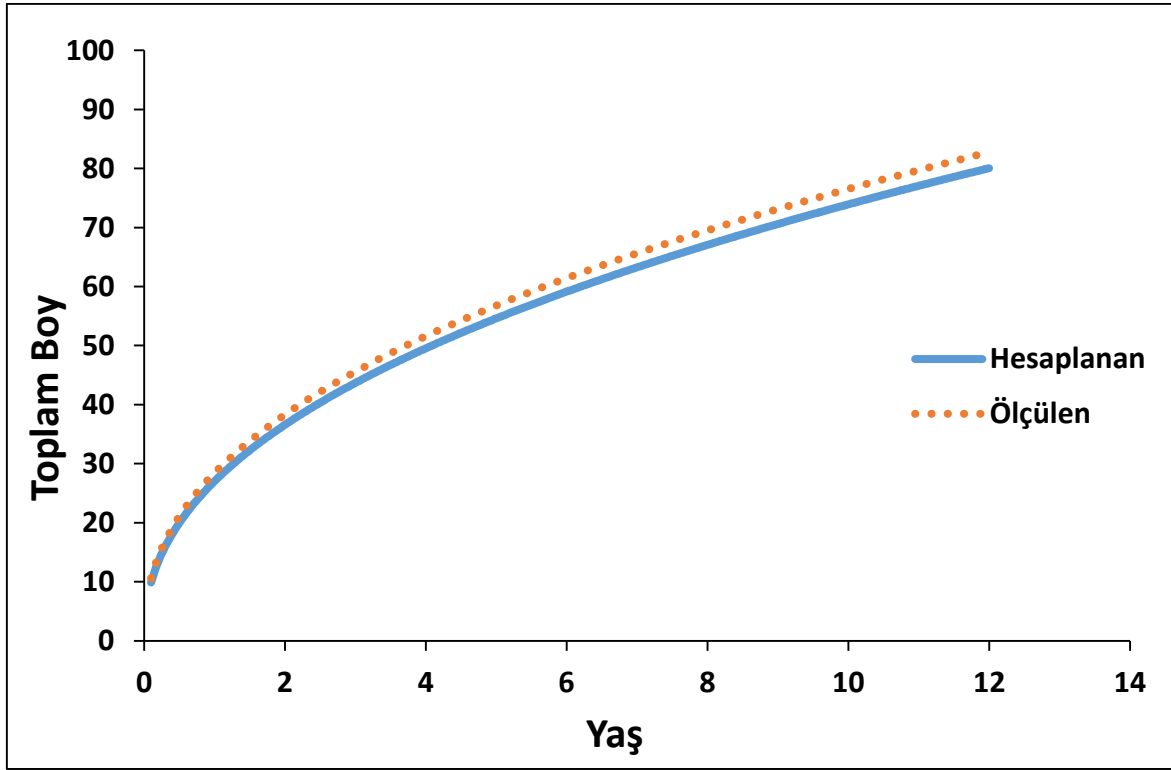
3.7. Yaş-Boy ilişkisi

Kuzeydoğu Akdeniz *D. oxyrinchus* 'a ait tüm örneklerde yaş-toplam boy ilişkisi Şekil 13 'te, dişi vatozlarda Şekil 14 'te ve erkek vatozlarda Şekil 15 'te verilmiştir.

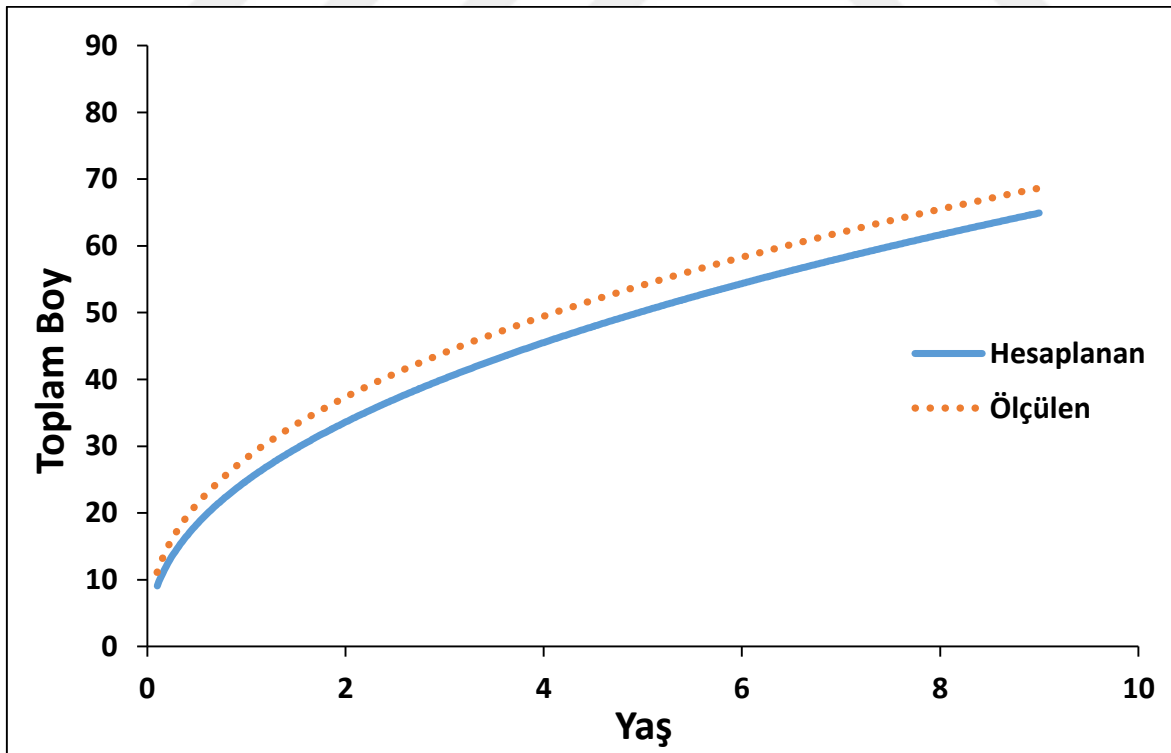
Balığın yaş-toplam boy ilişkisi üstel olup tüm vatozlarda denklemleri ölçülen $y=27,891x^{0,4309}$ $R^2=0,8765$, hesaplanan $y=23,777x^{0,4477}$ $R^2=0,9317$, dişi vatozlarda; ölçülen $y=28,424x^{0,4300}$ $R^2=0,8816$, hesaplanan $y=27,024x^{0,437}$ $R^2=0,8816$, erkek vatozlarda; ölçülen $y=28,222x^{0,4047}$ $R^2=0,8742$, hesaplanan $y=24,813x^{0,4377}$ $R^2=0,9371$, olarak bulunmuştur.



Şekil 13. *D. oxyrinchus* 'a ait tüm örneklerde toplam boy-yaş ilişkisi



Şekil 14. *D. oxyrinchus* 'a ait dişi örneklerde toplam boy-yaş ilişkisi

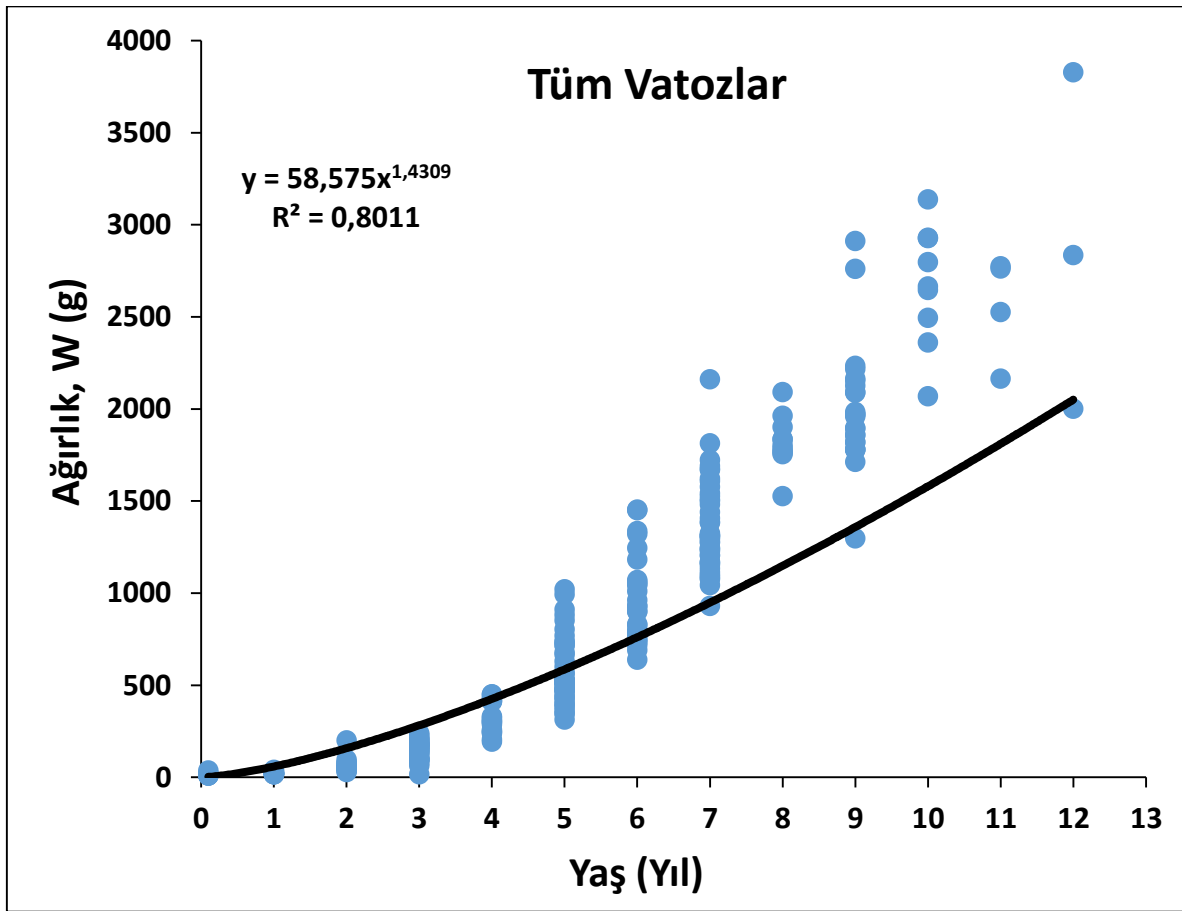


Şekil 15. *D. oxyrinchus* 'a ait erkek örneklerde toplam boy-yaş ilişkisi

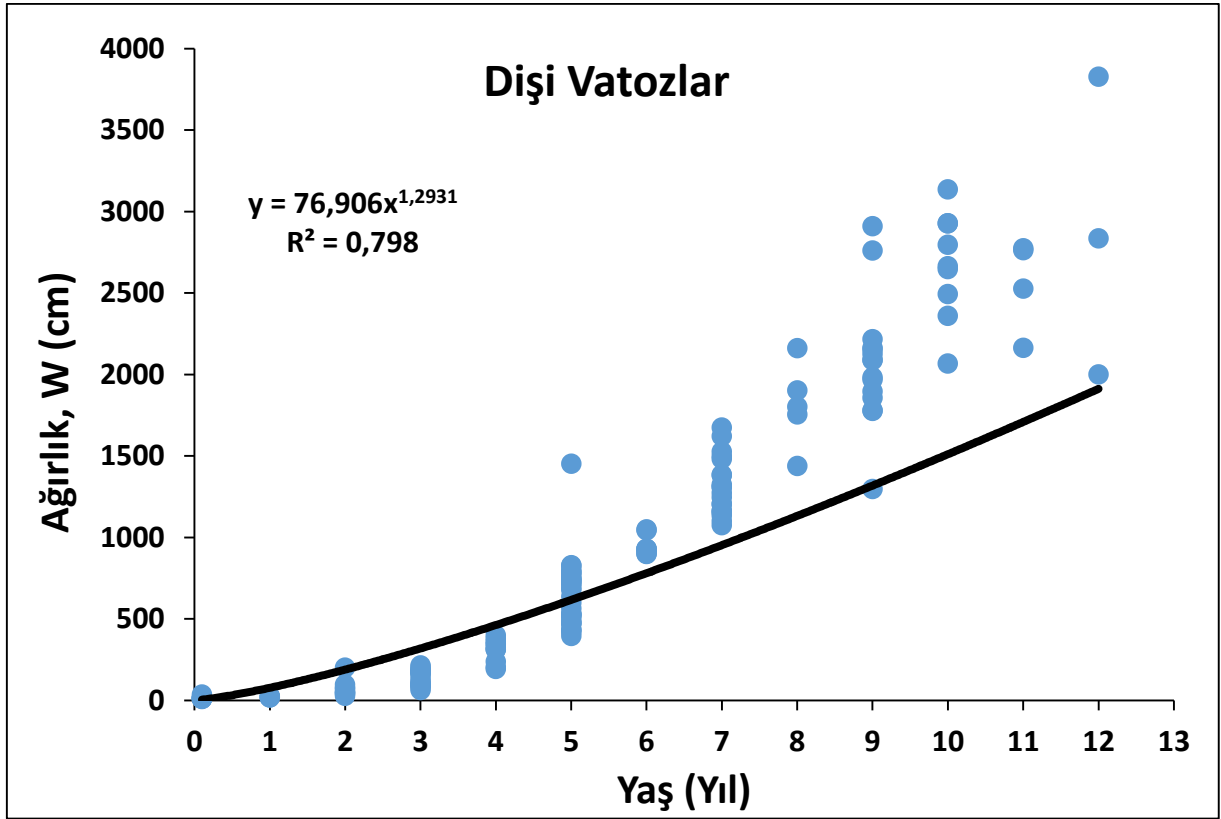
3.8. Yaş-Ağırlık ilişkisi

Kuzeydoğu Akdeniz *D. oxyrinchus* popülasyonunun yaş-ağırlık ilişkisi tüm vatozlarda Şekil 16, dişi vatozlarda Şekil 17 ve erkek vatozlarda Şekil 18 ‘da verilmiştir.

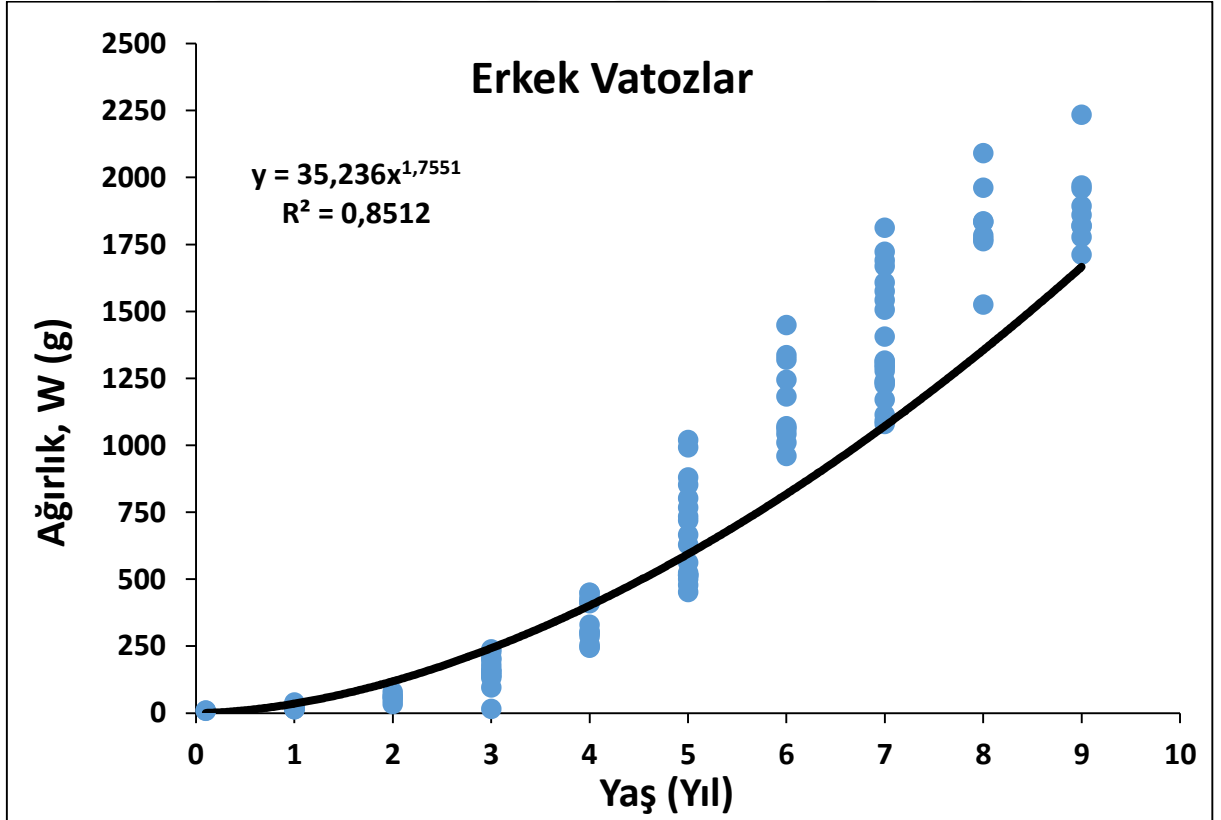
Sivri burun vatozların yaş-ağırlık ilişkisi tüm vatozlarda; $y=58,575x^{1,4309}$ $R^2= 0,8011$, dişi vatozlarda; $y=76,906x^{1,2931}$ $R^2=0,7980$, erkek vatozlarda; $y=35,236x^{1,7551}$ $R^2= 0,8512$ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 16. *D. oxyrinchus* ‘a ait tüm örneklerde yaş-ağırlık ilişkisi



Şekil 17. *D. oxyrinchus* 'a ait dişi örneklerde yaş-ağırlık ilişkisi

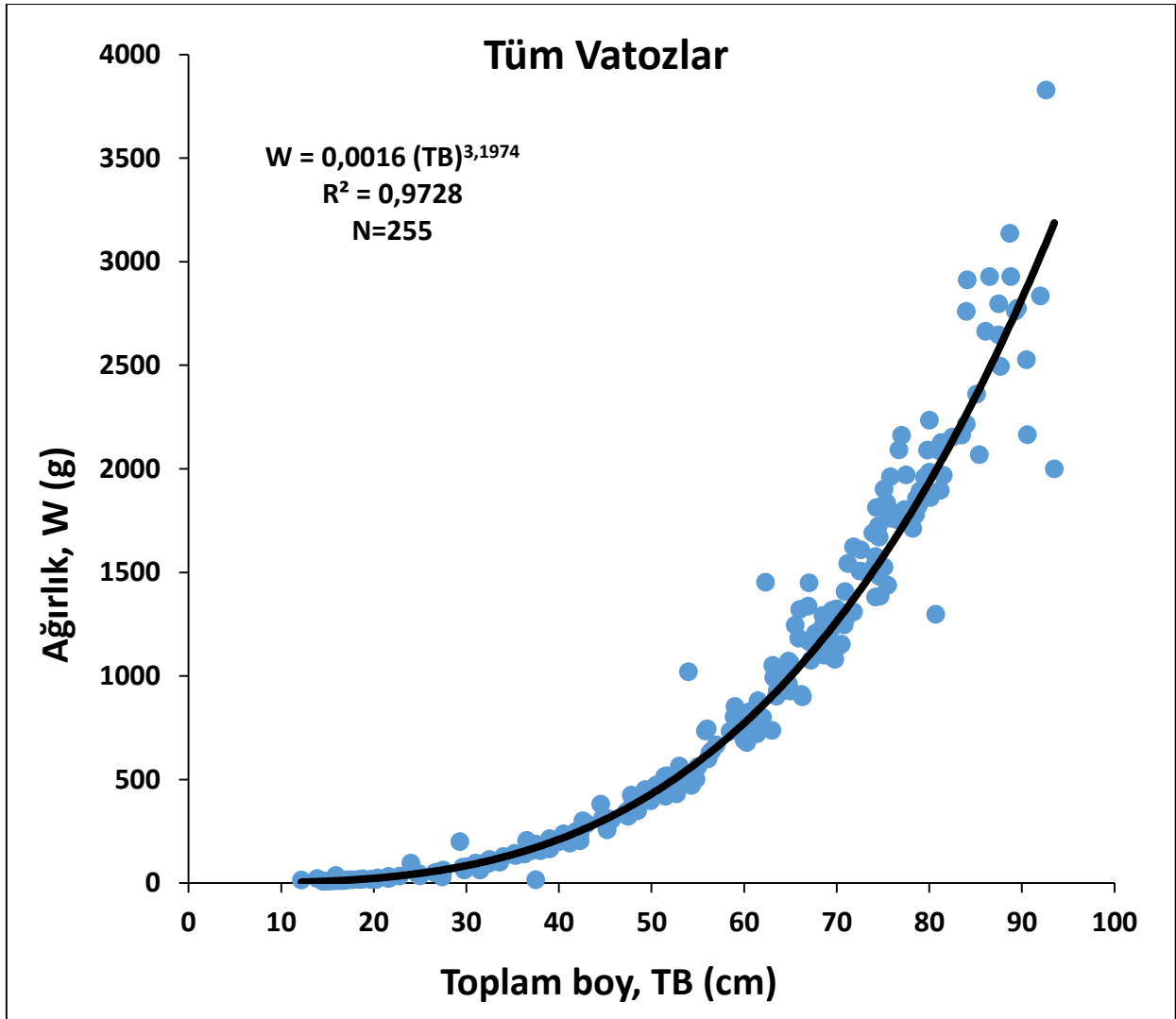


Şekil 18. *D. oxyrinchus* 'a ait erkek örneklerde yaş-ağırlık ilişkisi

3.9. Boy-Ağırlık ilişkisi

Kuzey Doğu Akdeniz’de örneklenen *D. oxyrinchus* popülasyonlarına ait tüm vatozların toplam boy-ağırlık ilişkisi Şekil 19 ‘da verilmiştir. Dağılımlar da ayrıca şekilde mevcuttur. Tüm örneklerde toplam boy- ağırlık ilişkisi üstel bir ilişki olup, denklemi;

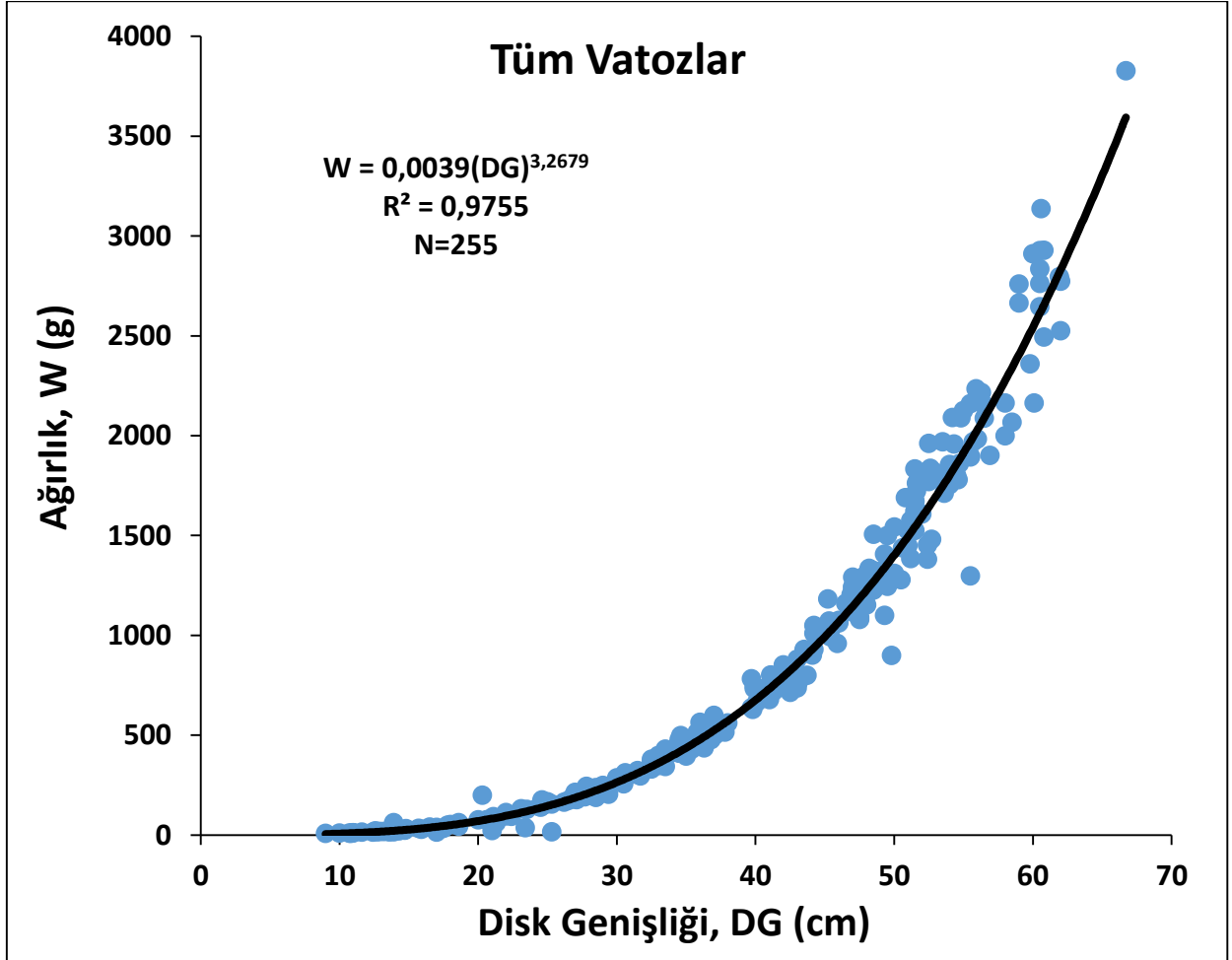
$W = 0,0016(TB)^{3,1974}$, determinasyon katsayısı ise $R^2=0.9728$, N= 255 olarak bulunmuştur.



Şekil 19. *D. oxyrinchus* ‘a ait tüm örneklerde toplam boy-ağırlık ilişkisi

Balığın tüm örneklerde Disk genişliği-ağırlık ilişkisi Şekil 20 'de verilmiştir. Dağılımlar da ayrıca şekilde mevcuttur. Balığın tüm örneklerde Disk genişliği- ağırlık ilişkisi üstel bir ilişki olup, denklemi;

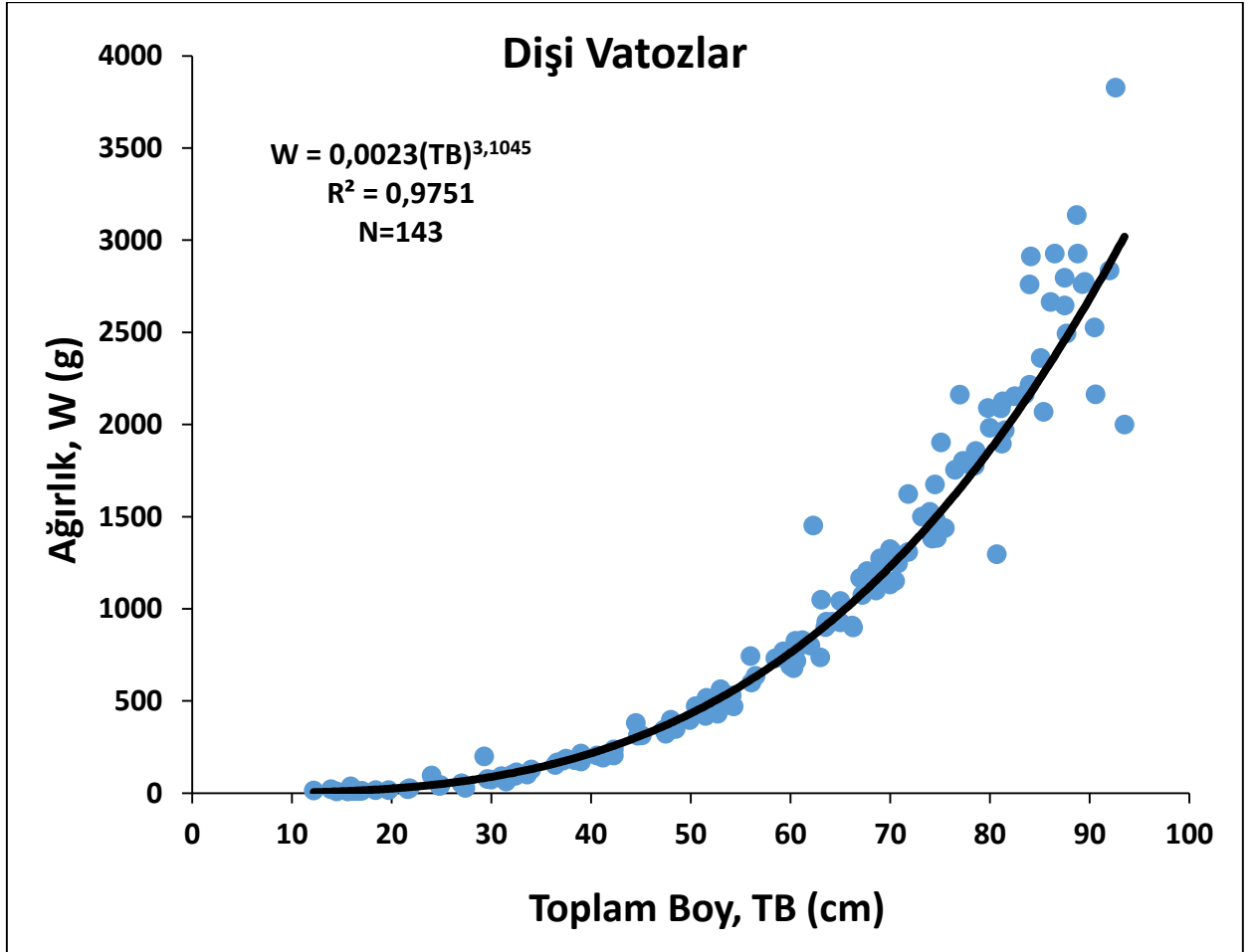
$W = 0,0039(DG)^{3,2679}$, determinasyon katsayısı ise $R^2=0,9755$, $N= 255$ olarak bulunmuştur.



Şekil 20. *D. oxyrinchus* 'a ait tüm örneklerde toplam disk genişliği-ağırlık ilişkisi

Kuzey Doğu Akdeniz’de örneklenen *D. oxyrinchus* popülasyonlarına ait dişi vatozlarda toplam boy-ağırlık ilişkisi Şekil 21 ‘de verilmiştir. Dağılımlar da ayrıca şekilde mevcuttur. Balığın dişi örneklerde toplam boy- ağırlık ilişkisi üstel bir ilişki olup, denklemi;

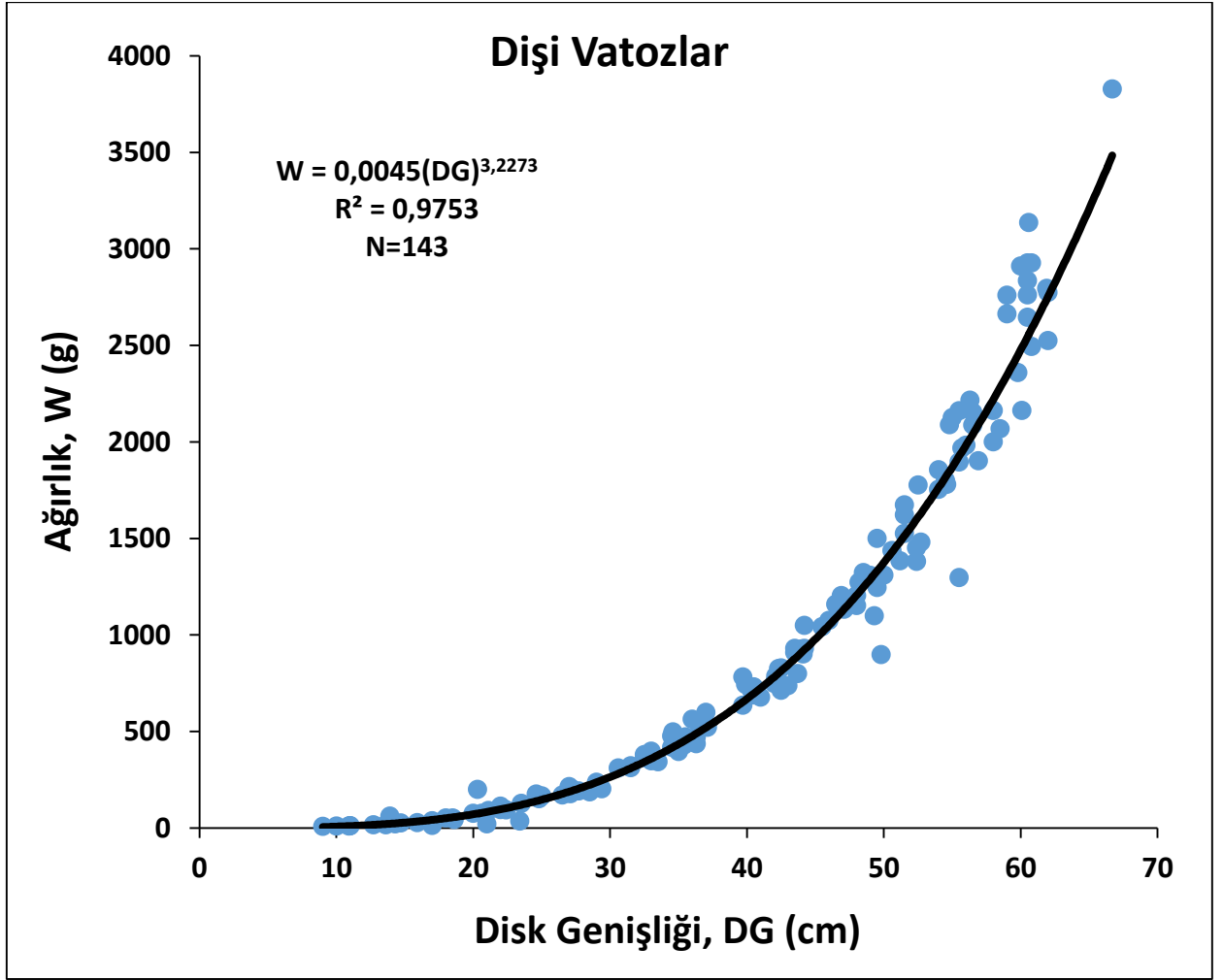
$W = 0,0023(TB)^{3,1045}$, determinasyon katsayısı ise $R^2= 0.9751$, N= 143 olarak bulunmuştur.



Şekil 21. *D. oxyrinchus* ‘a ait dişi örneklerde toplam boy-ağırlık ilişkisi

Kuzey Doğu Akdeniz’de örneklenen *D. oxyrinchus* popülasyonlarına ait dişi vatozların disk genişliği -ağırlık ilişkisi Şekil 22’de verilmiştir. Dağılımlar da ayrıca şekilde mevcuttur. Balığın dişi örneklerde disk genişliği-ağırlık ilişkisi üstel bir ilişki olup, denklemi;

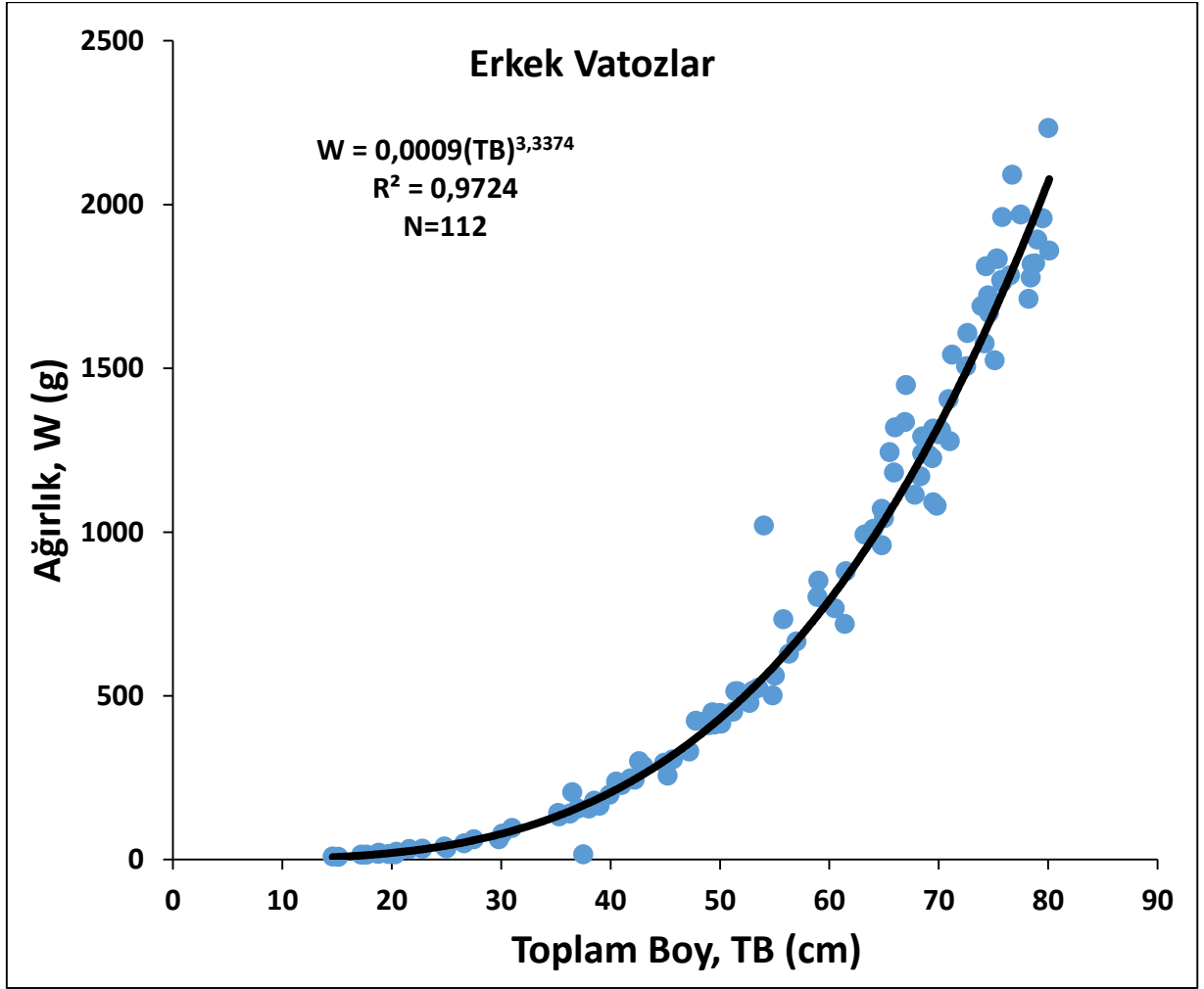
$W = 0,0045(DG)^{3,2273}$, determinasyon katsayısı ise $R^2 = 0.9753$, $N = 143$ olarak bulunmuştur.



Şekil 22. *D. oxyrinchus* ‘a ait dişi örneklerde toplam disk genişliği-ağırlık ilişkisi

Kuzey Doğu Akdeniz’de örneklenen *D. oxyrinchus* popülasyonlarına ait erkek örneklerin toplam boy-ağırlık ilişkisi Şekil 23 ‘de verilmiştir. Dağılımlar da ayrıca şekilde mevcuttur. Balığın erkek örneklerde toplam boy-ağırlık ilişkisi üstel bir ilişki olup, denklemi;

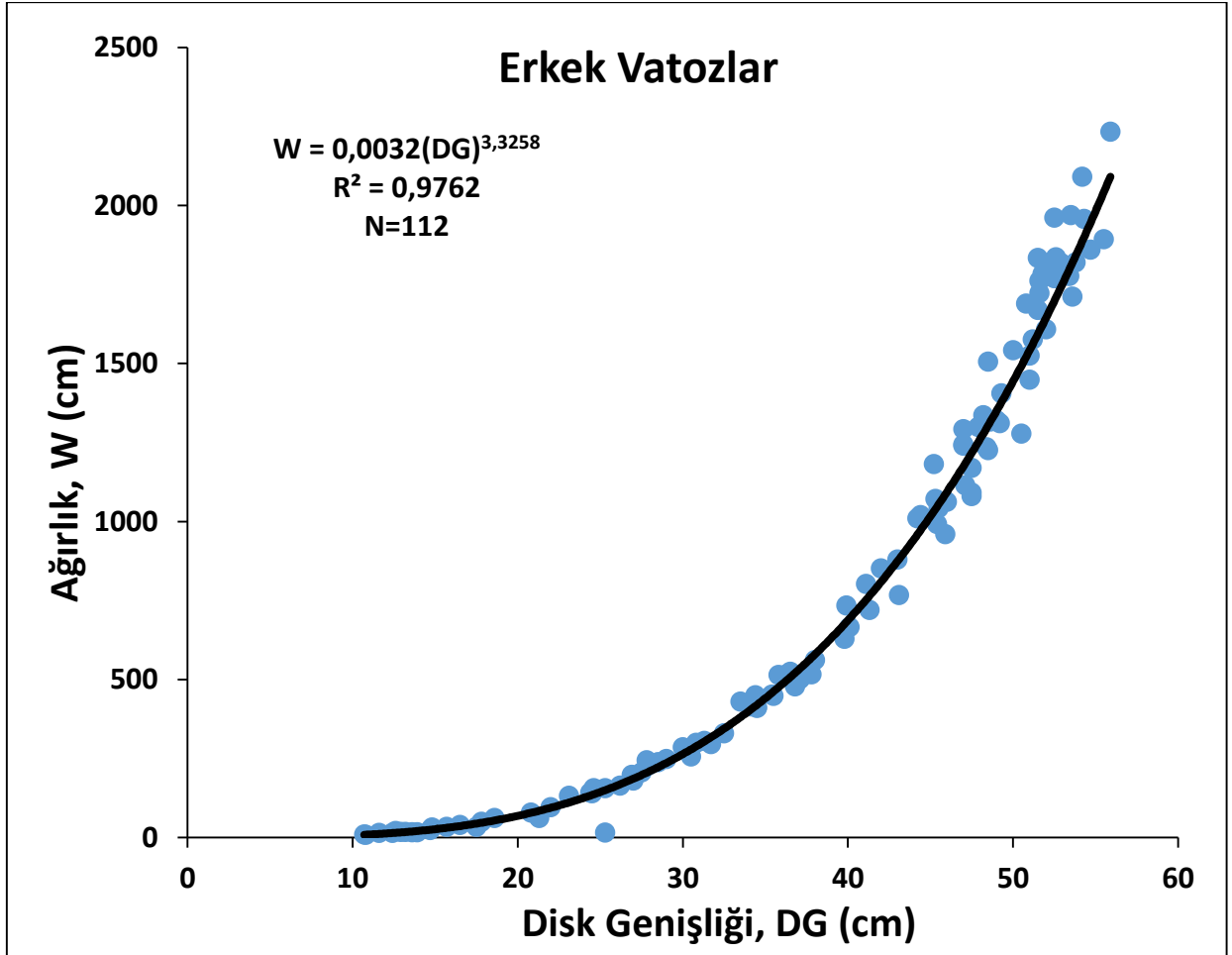
$W = 0,0009(TB)^{3,3374}$, determinasyon katsayısı ise $R^2 = 0,9724$, $N = 112$ olarak bulunmuştur.



Şekil 23. *D. oxyrinchus* ‘a ait erkek örneklerde toplam boy-ağırlık ilişkisi

Kuzey Doğu Akdeniz’de örneklenen *D. oxyrinchus* popülasyonlarına ait erkek örneklerin disk genişliği-ağırlık ilişkisi Şekil 24 ‘de verilmiştir. Dağılımlar da ayrıca şekilde mevcuttur. Balığın erkek örneklerde disk genişliği - ağırlık ilişkisi üstel bir ilişki olup, denklemi;

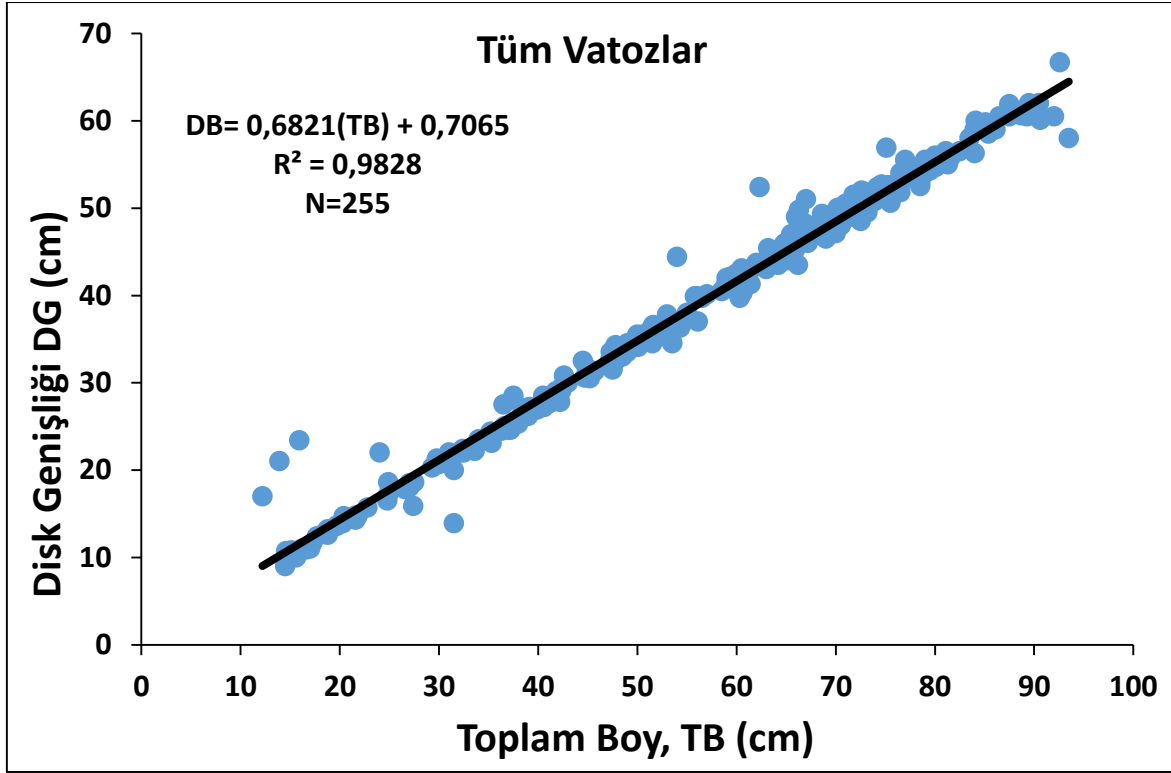
$W = 0,0032(DG)^{3,3258}$, determinasyon katsayısı ise $R^2 = 0.9762$, $N = 112$ olarak bulunmuştur.



Şekil 24. *D. oxyrinchus* ‘a ait erkek örneklerde toplam disk genişliği-ağırlık ilişkisi

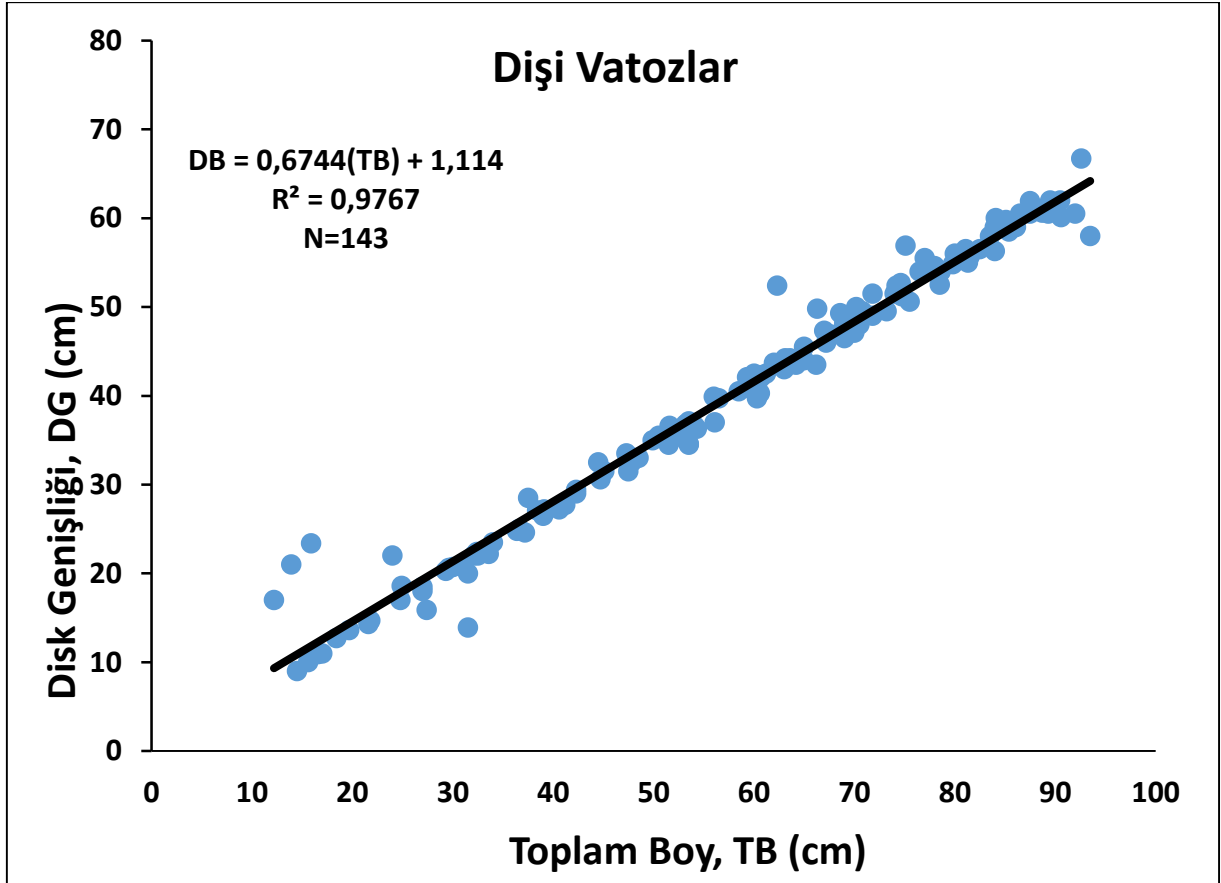
3.10. Toplam Boy-Disk Genişliği İlişkisi

Balığın tüm örneklerde toplam boy-disk genişliği uzunluk ilişkisi Şekil 25 'de verilmiştir. Dağılımlar da ayrıca şekilde mevcuttur. Balığın tüm örneklerde Disk genişliği-toplam boy ilişkisi doğrusal bir ilişki olup, denklemi; $DG = 0,6821(TB) + 0,7065$, determinasyon katsayısı ise $R^2 = 0,9828$, $N = 255$ olarak bulunmuştur.



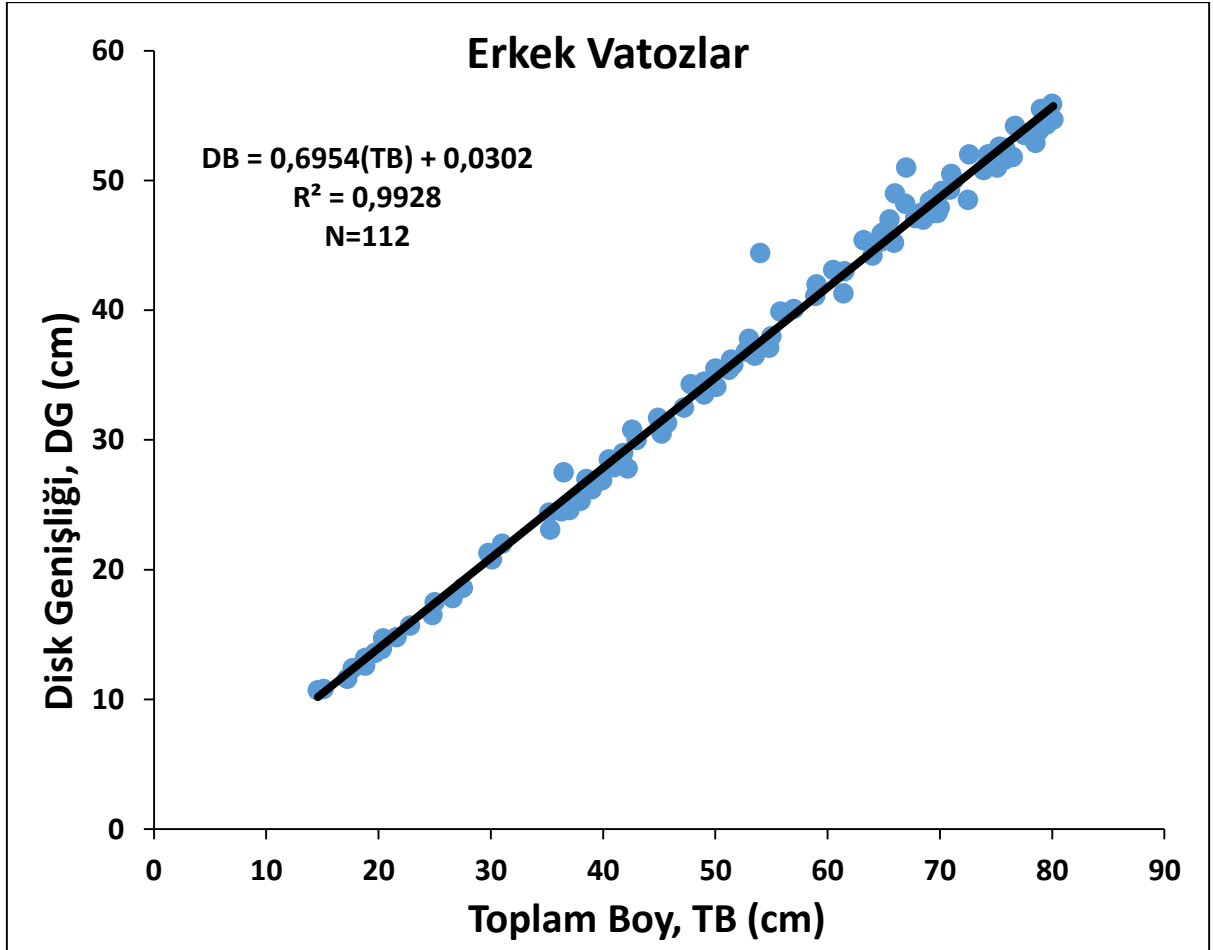
Şekil 25. *D. oxyrinchus* 'a ait tüm örneklerde toplam boy-disk genişliği ilişkisi

Kuzey Doğu Akdeniz’de örneklenen *D. oxyrinchus* popülasyonuna ait dişi örneklerin toplam boy-disk genişliği ilişkisi Şekil 26 ‘da verilmiştir. Dağılımlar da ayrıca şekilde mevcuttur. Balığın dişi örneklerde disk genişliği-toplam boy ilişkisi doğrusal bir ilişki olup, denklemi; $DB = 0,6744(TB) + 1,114$, determinasyon katsayısı ise $R^2 = 0,976$, $N = 143$ olarak bulunmuştur.



Şekil 26. *D. oxyrinchus* ‘a ait dişi örneklerde toplam boy-disk genişliği ilişkisi

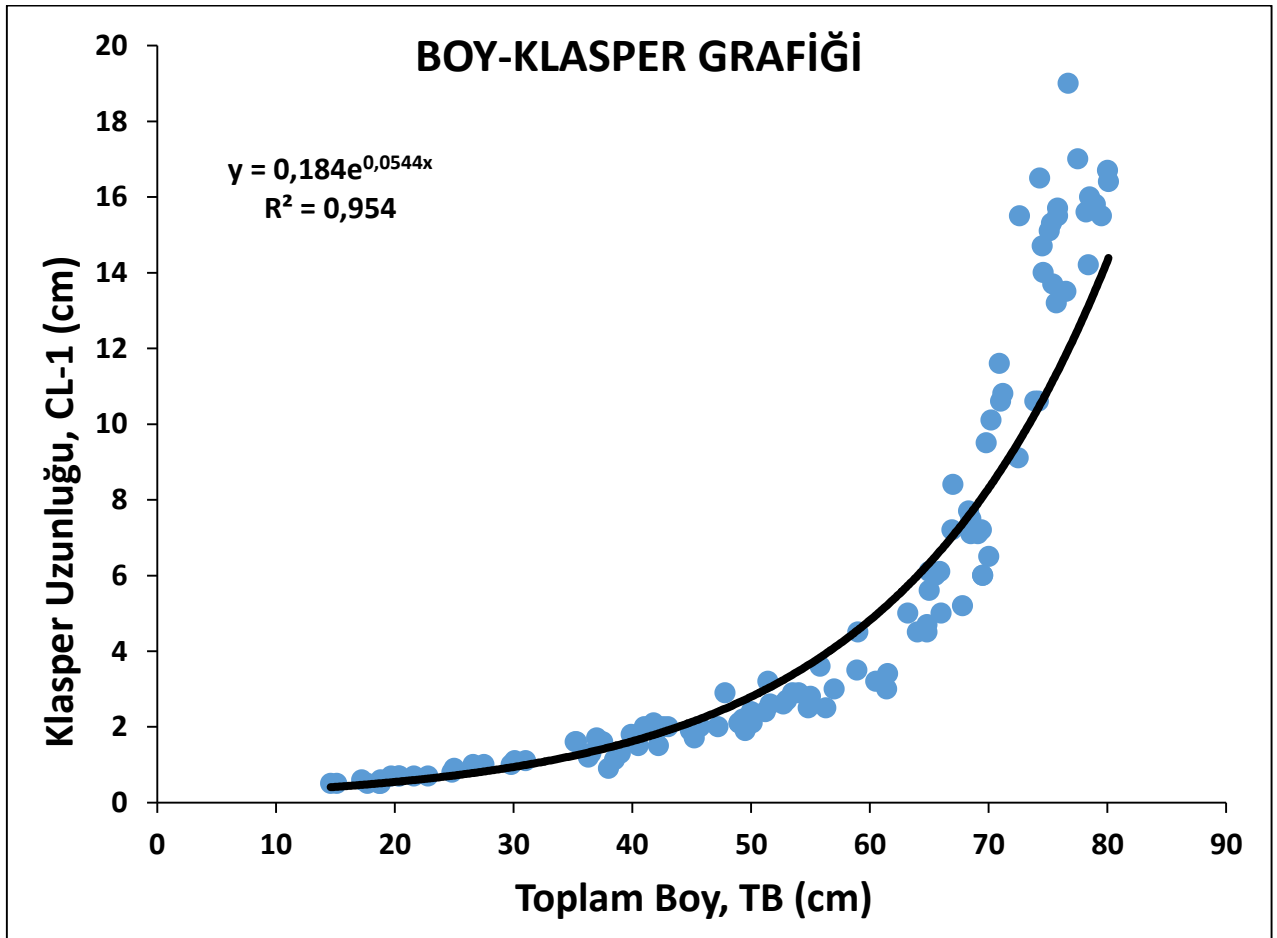
Kuzey Doğu Akdeniz’de örneklenen *D. oxyrinchus* popülasyonlarına ait erkek örneklerin toplam boy-disk genişliği ilişkisi Şekil 27 ‘de verilmiştir. Dağılımlar da ayrıca şekilde mevcuttur. Balığın erkek örneklerde disk genişliği-toplam boy ilişkisi doğrusal bir ilişki olup, denklemi; $DB = 0,0032(TB) + 0,0302$, determinasyon katsayısı ise $R^2 = 0,9928$, $N = 112$ olarak bulunmuştur.



Şekil 27. *D. oxyrinchus* ‘a ait erkek örneklerde toplam boy-disk genişliği ilişkisi

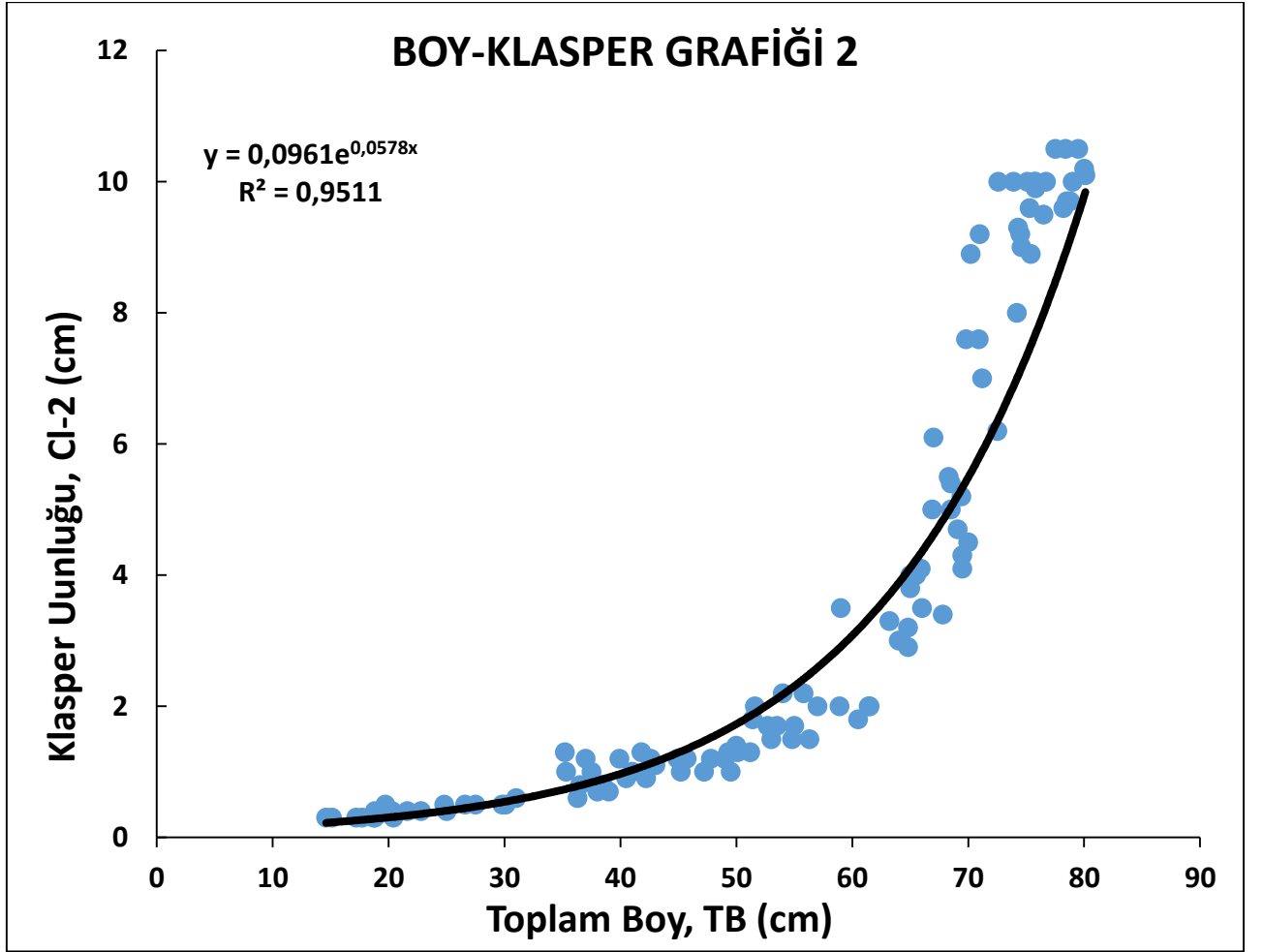
3.11. Erkek Vatozlarda Toplam Boy-Klasper Uzunluğu İlişkisi

Kuzey Doğu Akdeniz’de örneklenen *D. oxyrinchus* popölasyonlarına ait erkek örneklerin toplam boy-klasper uzunluğu ilişkisi şekil 28 ‘de verilmiştir. Ölçümlerde klasper ’in dışarıdan uzunluğu (CL-1) alınarak yapılmıştır. Dağılımlar da ayrıca şekilde mevcuttur. Balığın erkek örneklerde klasper uzunluğu–boy ilişkisi üstel bir ilişki olup, denklemi; $y = 0,184e^{0,0544x}$, determinasyon katsayısı ise $R^2 = 0,954$ olarak bulunmuştur.



şekil 28. *D. oxyrinchus* ‘a ait erkek örneklerde toplam boy-klasper uzunluğu ilişkisi

Kuzey Doğu Akdeniz’de örneklenen *D. oxyrinchus* popülasyonlarına ait erkek örneklerin klasper uzunluğu–boy ilişkisi Şekil 29 ‘da verilmiştir. Ölçümlerde klasper ’in içeriden uzunluğu (CL-2) alınarak yapılmıştır. Dağılımlar da ayrıca şekilde mevcuttur. Balığın erkek örneklerde toplam boy-klasper uzunluğu ilişkisi üstel bir ilişki olup, denklemi; $y = 0,0961e^{0,0578x}$, determinasyon katsayısı ise $R^2 = 0,9511$ olarak bulunmuştur.



Şekil 29. *D. oxyrinchus* ‘a ait erkek örneklerde toplam boy-klasper uzunluğu ilişkisi

3.12. Mutlak ve Oransal Büyüme

D. oxyrinchus popülasyonunda mutlak ve oransal büyüme değerleri Tablo 3 de verilmiştir.

Tüm örnekler için yapılan incelemede en fazla mutlak büyüme 5-6 yaş grupları arasında olup 9,33 cm olarak bulundu. Oransal büyüme ise 1-2 yaş grupları arasında olup %36,39 olarak hesaplandı. En az büyüme hem mutlak hem oransal olarak 11-12 yaş grupları arasında olup mutlak büyüme 2,73 cm olarak bulundu. Oransal büyüme ise %3,03 olarak hesaplandı.

Balık yaşının artmasına bağlı olarak büyümenin yavaşladığı görülmüştür.

Tablo 4. *D. oxyrinchus* 'a ait mutlak ve oransal büyüme değerleri

YAŞ GRUBU	MUTLAK BÜYÜME (Cm)			ORANSAL BÜYÜME (%)		
	TOPLAM	DİŞİ	ERKEK	TOPLAM	DİŞİ	ERKEK
0-1	4,94	5,14	5,22	32,59	33,72	35,17
1-2	7,31	6,74	7,73	36,39	33,06	38,50
2-3	8,86	8,32	9,56	32,30	30,70	34,39
3-4	8,71	9,95	9,13	24,01	28,07	24,42
4-5	9,09	11,53	9,67	20,20	25,40	20,80
5-6	9,33	7,70	9,33	17,26	13,53	16,62
6-7	7,54	6,28	5,48	11,90	9,72	8,36
7-8	5,20	5,39	4,82	7,33	7,60	6,79
8-9	4,23	4,97	3,10	5,56	6,52	4,09
9-10	6,67	5,78	-	8,30	7,11	-
10-11	2,94	2,94	-	3,38	3,38	-
11-12	2,73	2,73	-	3,03	3,03	-

3.13. Kondisyon Faktörü (K)

Çalışmada elde edilen verilerden her yaş grubu ve tüm örnekler için hesaplanan kondisyon değerleri tablo 4 de verilmiştir.

Popülasyonun ortalama kondisyon değeri $0,363 \pm 0,037$; yaşlara göre en yüksek kondisyon faktörü 0,416 ile 8. yaş grubunda, en düşük kondisyon değeri ise 0,308 ile 2. Yaş grubunda saptanmıştır.

Tablo 5. *D. oxyrinchus* 'a ait kondisyon değerleri

KONDİSYON						
Yaş Grubu	TÜM BİREYLER		DİŞİ BİREYLER		ERKEK BİREYLER	
	N	K	N	K	N	K
0	10	0,409	8	0,454	2	0,273
1	15	0,317	4	0,221	11	0,279
2	14	0,308	9	0,377	5	0,267
3	30	0,311	17	0,298	13	0,303
4	20	0,335	5	0,250	15	0,349
5	42	0,360	24	0,268	18	0,380
6	28	0,375	18	0,320	10	0,416
7	45	0,383	24	0,365	21	0,389
8	11	0,416	3	0,404	8	0,418
9	24	0,386	15	0,389	9	0,386
10	9	0,405	9	0,411	-	-
11	4	0,351	4	0,322	-	-
12	3	0,362	3	0,362	-	-
ORTALAMA		$0,363 \pm 0,037$		$0,342 \pm 0,060$		$0,346 \pm 0,060$

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu tez çalışmasında *D. oxyrinchus* 'a ait Kuzeydoğu Akdeniz 'de 2015-2016 tarihleri arasındaki avcılık sezonunda yaş ve bazı büyüme özellikleri üzerine detaylı olarak araştırma yapılmıştır.

Bu çalışmada; *D. oxyrinchus* türünün von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri: tüm örnekler için; $L_{\infty}=178,340$, $k=0,047 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0= -1,270$ yıl, dişi vatozlar için; $L_{\infty}=171,185$, $k=0,057 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0= -1,270$ yıl, erkek vatozlar için ise; $L_{\infty}=177,781$, $k=0,054 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0= -1,097$ yıl ve tüm örnekler için; $W_{\infty}=25064,259$, $k= 0,053 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0= -1,259$ yıl, dişi vatozlar için; $W_{\infty}= 27905,260$, $k= 0,049 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0= -1,196$ yıl, erkek vatozlar için ise; $W_{\infty}= 35982,320$, $k= 0,051 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0= -1,268$ yıl olduğu hesaplanmıştır.

Elde edilen 255 adet *D. oxyrinchus* örneklerinin yaşlarının 0 ila 12 yaşları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Toplam boy aralıkları 12,2 ile 93,5 cm ve ağırlıkları 8,34 ile 3828 g arasında değiştiği tüm örneklerin % 56,07'sini dişi, % 43,93 ünü erkek vatozların oluşturduğu, erkek/dişi oranının 1:1,27 olduğu belirlendi.

D. oxyrinchus örneklerin baskın olarak bulundukları ortalama boy değerleri 70,94 cm ile 7. yaş grubu olarak saptanmıştır.

D. oxyrinchus örneklerinin yaş okumalarında Ortalama Yüzde Hata İndeksi (OYHİ) % 7,73 olarak hesaplanmıştır. Bu da güvenilir bir sonuçtur (Martin ve Cailliet 1988).

Yığın ve İşmen (2010) tüm vatozlar için; $L_{\infty} = 256,46 \text{ cm}$, $k=0,04 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0= -1,17$ yıl maksimum yaşı 9 olarak tespit etmişlerdir.

Kadri vd., (2014) ise dişi vatozlar için; $L_{\infty} = 123,9 \text{ cm}$, $k=0,08 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0= -1,26$ yıl maksimum yaşı 25 olarak ve erkek vatozlar için $L_{\infty} = 102,1 \text{ cm}$, $k=0,12 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0= -1,18$ yıl maksimum yaşı 22 olarak tespit etmişlerdir.

Yığın ve İşmen (2010) yaptıkları çalışmada maksimum yaşı 9, en fazla boyu 100 cm olarak bulmuşlardır. Bu boy yakaladığımız en büyük vatoz (93,5 cm) 'dan büyük olmasına rağmen yaşı daha küçük bulmuşlardır. Bu ileriki yaş okumalarında hata olduğunu göstermektedir. Bu da L_{∞} 'un aşırı hesaplanmasına neden olmaktadır.

Kadri vd., (2014) ise yaptıkları çalışmada en yaşlı vatoz 'u 105 cm ve 25 yaş olarak bulmuşlardır. Yine bu boy yakaladığımız en büyük vatoz 'dan fazla olarak bulunmuş ancak yine ileriki yaşlara ait okumalarda hata yapıldığı düşünülmektedir. Bu da L_{∞} değerinin az hesaplanmasına neden olmaktadır. Doğa da yakalanmış en büyük *D. oxyrinchus* 150 cm olarak tespit edildiği göz önüne alındığında L_{∞} değerinin bu değerden aşağı olmaması gerekmektedir. Ayrıca yapılan bu iki çalışmada da yaş okumayla ilgili herhangi bir resim veya şekil bulunmamaktadır.

D. oxyrinchus türüne ait mutlak, oransal büyüme ve kondisyon faktörü ilk kez bu çalışmada tespit edilmiştir. *D. oxyrinchus* 'un tüm örnekler için yapılan incelemede en fazla mutlak büyüme 5-6 yaş grupları arasında olup 9,33 cm olarak bulundu. Oransal büyüme ise 1-2 yaş grupları arasında olup %36,39 olarak hesaplandı. En az büyüme hem mutlak ve hem de oransal olarak 11-12 yaş grupları arasında bulunmuştur. Mutlak büyüme 2,73 cm olarak ve oransal büyüme ise %3,03 olarak hesaplanmıştır.

Dişi vatozlar için en fazla mutlak büyüme / oransal büyüme 4-5 yaş grupları arasında olup 11,53 cm / 0-1 yaş grupları arasında olup % 33,72 olarak, en az mutlak büyüme/oransal büyüme ise 11-12 yaş grupları arasında 2,73cm / % 3,03 olarak hesaplandı.

Erkek vatozlar için en fazla mutlak büyüme/oransal büyüme 4-5 yaş grupları arasında olup 9,67 cm / 1-2 yaş grupları arasında olup % 38,50 olarak, en az mutlak büyüme/oransal büyüme ise 8-9 yaş grupları arasında 3,10cm / % 4,09 olarak hesaplandı.

D. oxyrinchus kondisyon faktörü tüm örnekler için ortalama 0,363, en yüksek kondisyon faktörü 8. yaş olup 0,416 olarak, dişi vatozlar için ortalama 0,342, en yüksek kondisyon faktörü 0. yaş olup 0,454 olarak, erkek vatozlar için ise ortalama 0,346 en yüksek kondisyon faktörü ise 8. yaş olup 0,418 olarak saptanmıştır.

D. oxyrinchus türüne ait mutlak, oransal büyüme ve kondisyon değerleri ilk defa bu çalışmada hesaplanmıştır.

D. oxyrinchus 'un boy-ağırlık ilişkisi değerlerine bakıldığında tüm örnekleri için yapılan regresyon analizi sonucunda sivri burun vatozun boyunun ağırlığı önemli bir şekilde tahmin ettiği ($R=0,987$, $R^2=0,974$, $F_{1,242}=9092,525$ $p<0,001$) ve ağırlıktaki artışın %97 'sinin balığın boy artışından kaynaklandığını söylemek olasıdır. Ayrıca regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ($t\text{-test}= 95,355$ $p<0,01$) boyun ağırlığı önemli bir şekilde tespit ettiği görülmektedir.

Örnek sayısı 50'den az olduğu için ölçülen değerler ve hesaplanan değerler için Shapiro Wilk normal dağılış testi uygulanmış olup sonuçları Tablo 5 'de verilmiştir.

Tablo 6. Toplam ve cinsiyete göre ölçülen değerler ve hesaplanan değerler için yapılan Shapiro Wilk normal dağılış testi sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Serbestlik derecesi (df)	Sig.
Toplam	,962	20	,594
Dişi	,957	20	,491
Erkek	,937	20	,214

Toplam ve cinsiyete göre ölçülen değerler ile hesaplanan değerlere yapılan Shapiro Wilk normal dağılış testi sonucunda verilerin normal dağılış gösterdiği ve bu nedenle ölçülen değerler ile hesaplanan değerler arasında bir farklılığın olup olmadığını test etmek için parametrik testlerden bağımsız örnek t-testi yapılmış olup sonuçlar Tablo 6 'da verilmiştir.

Tablo 7. Toplam ve cinsiyete göre ölçülen değerler ile hesaplanan değerlere arasında yapılan bağımsız örnekler için t-testi

		N	Ortalama	Standart Hata	t ₂₄
Toplam	Hesaplanan boy	13	50,3546	6,54796	-0.743
	Ölçülen boy	13	57,8569	7,68361	
Dişi	Hesaplanan boy	13	56,0231	7,10247	0,465
	Ölçülen boy	13	58,9385	7,57155	
Erkek	Hesaplanan boy	10	45,2610	6,85880	0,689
	Ölçülen boy	10	49,3870	7,46092	

Toplam ve cinsiyete göre ölçülen değerler ile hesaplanan değerlere arasında yapılan bağımsız örnekler için t-testi sonucunda ölçülen değerler ile hesaplanan değerler arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığı çıkmıştır ($p>0.05$)

D. oxyrinchus ile ilgili olarak yapılmış çeşitli çalışmalar bulunmakta ve genellikle anatomik morfoloji ve genetik özellikleri üzerinedir. Bu çalışmaların ancak üç tanesi boy-ağırlık ilişkisi üzerine ve bu çalışma dâhil 3 tanesi büyüme özellikleri üzerinedir.

Ekonomik değeri bulunmayan *D. oxyrinchus* dünyada ve Kuzeydoğu Akdeniz 'de hedef dışı olarak avlanmaktadır. Türün balıkçılık ve sucul ekosistemdeki yeri ile ilgili kapsamlı çalışmaların yapılması gereklidir.

Bu çalışmada türün stoklarının balıkçılık biyolojisi bakımından bazı temel özelliklerini saptamak, stok yapısını belirlemek avlanma sirkülerinde *D. oxyrinchus* 'a dair düzenlemelere katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Balıklarda boy-ağırlık arasında fonksiyonel bir ilişki mevcuttur. Balıklardaki ağırlık artışı, balık boyunun kuvveti şeklindedir.

Balıkların içinde bulunduğu yaşam koşullarındaki genel vücut şeklini ifade eden “b” değeri balıkların yaşam boyu geçirdikleri başkalaşma ve cinsi olgunluğa göre değişim gösterebilmektedir.

D. oxyrinchus türüne ait şimdiye kadar yapılan tüm çalışmalarda (bu çalışma dâhil) “b” değeri 3 ila 3,5 arasında bularak türün pozitif allometrik büyüme gösterdiğini tespit etmişlerdir.

D. oxyrinchus 'a dair yapılan çalışmalarda “a” değerine bakıldığında bölgelere göre farklılıklar olduğu görülmektedir. Balıkların yaşlarına, cinsiyetlerine, beslenme ve yaşadıkları ortam koşulları göz önüne alındığında bu küçük farklar normal olarak görülmektedir.

D. oxyrinchus üzerine yapmış olduğumuz bu çalışmada hesapladığımız “a” ve “b” değerlerinin dünyada ve ülkemizde yapılmış diğer çalışmalarla paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

Daha önceki çalışmalar ve bu çalışmalar karşılaştırıldığında elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir;

Tablo 8. Çeşitli bölgelerde yapılmış olan *D. oxyrinchus* 'a ait boy-ağırlık ilişkilerinin karşılaştırılması

BÖLGE	EŞEY	N	L _{MIN-MAX} (cm)	W _{MIN-MAX} (g)	a	b	r ²	ARAŞTIRICI
Güney Kıyıları Portekiz	Σ	8	30,2-55,4	88,0-702,7	0,00048	3,539	0,99	Borges vd., 2003
Saros Körfezi Türkiye	Σ	118	10,0-63,2	9-4056	0,00423	3,2909	0,998	Ismen vd., 2007
Saros Körfezi Türkiye	Σ	179	14,9-100,0	8,00-4047	0,00083	3,35	0,996	Yığın ve Ismen 2008
	♀	89	14,9-100,0	8,00-4047	0,00077	3,37	0,997	
	♂	90	15,2-86,5	8,00-2510	0,00088	3,34	0,996	
Kuzeydoğu Akdeniz	Σ	255	12,2-93,5	8,34-3828	0,0016	3,1974	0,9728	Bu çalışmada
	♀	143	12,2-93,5	8,5-3828	0,0023	3,1045	0,9751	
	♂	112	14,6-79,5	8,34-2234	0,0009	3,3374	0,9724	

5. ÖNERİLER

D. oxyrinchus 'un ekonomik değeri anlaşılmadığından tür ile ilgili dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmalar oldukça azdır. Son yıllarda genetik ve morfolojik farklılıkları üzerine çalışma sayısı artsa da henüz hayat döngüsü, beslenme alışkanlıkları, üreme ve dönemleri, biyolojik özellikleri, ekolojik ve ekonomik öneminin anlaşılması için bu konular hakkında daha fazla ve detaylı çalışmalar yapılması önerilir.

Kuzeydoğu Akdeniz 'de trol ağları ile hedef dışı tür olarak yakalan *D. oxyrinchus* bölgede 200 metre ve daha derinlerde kumlu, çamurlu zeminlerde yaşamaktadır. Trol avcılığı ile yaşam ortamları bozulan türün nesli tehlike altında olduğu için türün avcılık yöntemi ve avcılık bölgelerinin yediden ele alınması, türün ekolojik ve ekonomik değerinin araştırılması gerekmektedir.

Bu çalışma ile Kuzeydoğu Akdeniz 'de yaşayan *D. oxyrinchus* 'a ait büyüme özelliklerinin bilinmesine katkı sağlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Akşıray, F., 1987.** Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı. İ.Ü. Rektörlüğü Yayınları, No:3490, İstanbul, 811s.
- Ambrose, J., 1989** Age Determination. Pages 301-304 in L.A. Nielsen and D.L. Johnson., editors. Fisheries Techniques. American Fisheries Society. Blacksburg, Virginia.
- Avşar, D., 2005.** Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği. Nobel Kitabevi. Adana.
- Baino, R.; Serena, F.; Ragonese, S.; Rey, J.; Rinelli, P., 2001.** Catch composition and abundance of elasmobranchs based on the MEDITS program. Rapp. Comm. int. Mer Médit. 36, 234.
- Beamish, R. J, ve Fournier, D.A., 1981.** A method for comparing the precision of a set of age determinations, Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 38: 982-983
- Bellido, J.M., G.J. Pierce, J.L. Romero, M. Millan, 2000.** Use of frequency analysis methods to estimate growth of anchovy (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) in the Gulf of Cadiz (SW Spain). Fisheries Research, 48, 107- 115.
- Beverton, J.E.B., Holt, J.R., 1957.** On the Dynamics of Exploited Fish Populations, Fish Invest. Minst.Agric. Fish Food G.B, 19, 533S.
- Bingel, F., 1985** Balık Popülasyonlarının İncelenmesi. İ. Ü. Rektörlüğü Su Ürünleri Yüksekokulu Sapanca Balık Üretim ve Islah Merkezi. Yay. No. 10; İstanbul. 133s.
- Chilton, D.E. and R.J. Beamish. 1982.** Age determination methods for fish studies by the groundfish program at the Pacific Biological Station. Can. Spec. Fish. Aquat. Sci.60.
- Chugunova, N.I., 1963.** Age and Growth Studies in Fish, (Translated) Israel Program For Scientific Ltd., Washington, 130, s.
- Çelikkale, M. S. 1986.** Balık Biyolojisi. Karadeniz Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Yayın no:1, Trabzon,387s.
- Ebert, D. A. & Bizzarro, J. J. 2007.** Standardized diet composition and trophic levels of skates (Chondrichthyes: Rajiformes: Rajoidei). Environmental Biology of Fishes 80, 221–237. doi: 10.1007/s10641-007-9227-4

- Ebert D. A., Compagno L. J. V.** 2007 Biodiversity and systematics of skates (Chondrichthyes: Rajiformes: Rajoidei). *Environ. Biol. Fishes* 80, 111–124. (doi:10.1007/s10641-007-9247-0)
- Ellis, J., Abella, A., Serena, F., Stehmann, M.F.W. & Walls, R.** 2015. *Dipturus oxyrinchus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T63100A48908629.
- D.A. Ebert and M.F.W. Stehmann.** 2013. Sharks, batoids, and chimaeras of the North Atlantic FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 7. Rome, FAO. 523s.
- Griffiths AM, Sims DW, Cotterell SP, El Nagar A, Ellis JR, Lynghammar A, McHugh M, Neat FC, Pade NG, Queiroz N, Serra-Pereira B, Rapp T, Wearmouth VJ & Genner MJ.** 2010. Molecular markers reveal spatially segregated cryptic species in a critically endangered fish, the common skate (*Dipturus batis*). *Proc R Soc Biol SciB*:doi:10.1098/rspb.2009.2111
- Kadri H., Marouani S., Bradai M. N., Bouain A., Morize E.** 2014 Age, growth, longevity, mortality and reproductive biology of *Dipturus oxyrinchus*, (Chondrichthyes: Rajidae) off the Gulf of Gabes (Southern Tunisia, central Mediterranean) : Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom 1-9
- Kutaygil N. & Bilecik N.** 1979. La distribution du *Raja clavata* L. sur le littoral Anatolien de la Mer Noire. Rapports et Proces-Verbaux des Reunions, Commission Internationale pour L'exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, Monaco 25/26, 94–98.
- Lagler, K.F.,** 1956. Freshwater Fishery Biology, W.M.C. Brown Company, Iowa, 471, s.
- LeCren, E.D.,** 1951. The Length-Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*), *J. Animal Ecology*, 20, 210-218.
- Martin. L.K., and G.M. Cailliet** 1988. Age and determination of the bat ray, *Myliobatis californica* Gill, in central California. *Copeia* 1988:762-773
- Mater, s., Kaya, M., Bilecenoğlu, M.,** 2005. Türkiye Deniz Balıkları – I Kıkırdaklı Balıklar (Chondrichthyes). Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova – İzmir, 127, s.
- Mulas A., Bellodi A., Cannas R., Cau AL., Cuccu D., Morongiu M. F., Porcu C., Follesa M. C.** 2014 Diet and feeding behaviour of longnosed skate *Dipturus oxyrinchus* : Journal of fish biology (2015) 86,121-138

- Ricker, W.E.**, 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations.
- Serena, F.** 2005. Field identification ... FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Rome, FAO. 97p. 11 colour
- Stehmann M., Burkel D.L.** 1984. - Rajidae. In: Whitehead P.J.P., Bauchot M.-L., Hureau J.-C., Nielsen J., Tortonese E. (eds), Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean. Vol. 1. UNESCO, Paris: 163-196.
- URL 1.** 2016, <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=63100>
- URL 2.** 2016, http://wikivisually.com/wiki/File:Dipturus_oxyrinchus.jpg/wiki_ph_id_0
- Yığın C., Ismen 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 (2010) 6, 913-919
- Yokoyama Y, Lambeck K, De Deckker P, Johnston P, Fifield LK.** 2000. Timing of the last glacial maximum from observed sea level minima. Nature 406:713–716

ÖZGEÇMİŞ



Fatih Volkan ÖZEL 8 Mayıs 1991 ‘de Elazığ da doğdu. Öğrenim hayatına Balıkesir de başlayarak İlkokul, ortaokul ve liseyi Balıkesir de bitirdi. 2010 ‘da Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinde başladığı lisans öğrenimini 2014 yılında Su Ürünleri Mühendisi olarak tamamladı.

Alexandru .Ioan Cuza Üniversitesi Yaş/Romanya ‘da 01/07/2013 – 30/09/2013 tarihleri arasında genetik, moleküler genetik, Sucul ekosistemlerdeki ağır metaller ve balık midesi muhteviyatı üzerine staj gördü.

West Pomeranian Teknoloji Üniversitesi Food Science and Fisheries Fakültesinde Erasmus değişim programı ile 17/02/2014 – 02/07/2014 tarihleri arasında eğitim gördü.

Fırat Üniversitesi Deniz Biyolojisi üzerine yüksek lisans eğitimine 2014 yılında başladı.

“Yaşayan Işık – Biyoluminesans” konusu hakkında 16.06.2015 tarihinde Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinde seminer verdi.

“Hatay Açıklarında (Kuzeydoğu Akdeniz) yakalanan yeşilgöz balığının (*Chlorophthalmus agassizi*)’nin boy-ağırlık ilişkisi “ isimli 2015 tarihli Ege Su Ürünleri dergisinde yayımlanan çalışmada bulundu.

Fırat Üniversitesi Su ürünleri Fakültesi Deniz Biyolojisi 2015-2016 arazi çalışmalarını ve balık materyali temini çalışmalarını yürüttü.

Kuzeydoğu Akdeniz’de Yaşayan *Dipturus oxyrinchus* (Linnaeus, 1758) Türünün Bazı Büyüme Özellikleri konulu Yüksek Lisans tezi üzerine çalışmalarını sürdürmektedir.

İletişim adresi: fatihvolkanster@gmail.com