



**KUZEYDOĞU AKDENİZDE YAŞAYAN BERLAM,
MERLUCCIOUS MERLUCCIOUS (LINNAEUS, 1758) VE
BIYIKLI MEZGİT, PHYCIS BLENNOIDES
(BRÜNNICH,1768) TÜRLERİNİN OTOLİT
BİYOMETRİLERİ VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİ
DOKTORA TEZİ**

Hülya GİRGİN

Anabilim Dalı: Su Ürünleri Temel Bilimleri

Danışman: Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA

EKİM-2017

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KUZEYDOĞU AKDENİZDE YAŞAYAN BERLAM, *MERLUCCİUS*
MERLUCCİUS (LINNAEUS, 1758) VE BİYİKLİ MEZGİT, *PHYCIS*
BLENNOIDES (BRÜNNICH,1768) TÜRLERİNİN OTOLİT BİYOMETRİLERİ
VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİ**

DOKTORA TEZİ
Hülya GİRGİN

Anabilim Dalı: Su Ürünleri Temel Bilimleri

Danışman: Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA

EKİM-2017

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KUZEYDOĞU AKDENİZDE YAŞAYAN BERLAM, *MERLUCCIUS MERLUCCIUS*
(LINNAEUS, 1758) VE BİYİKLİ MEZGİT, *PHYCIS BLENNOIDES* (BRÜNNICH, 1768)
TÜRLERİNİN OTOLİT BİYOMETRİLERİ VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİ

DOKTORA TEZİ

Hülya GİRĞİN

122127201

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 26.09.2017

Tezin Savunulduğu Tarih: 20.10.2017

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Metin ÇALTA

: Prof. Dr. Mustafa DÖRÜCÜ

: Doç. Dr. Levent SANGÜN

: Yrd. Doç. Dr. Ebru İfakat ÖZCAN

EKİM-2017

ÖNSÖZ

Doktora tez çalışmamın yürütülmesine imkân sağlayan Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığına, yardım ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam ve Su Ürünleri Fakültesi Dekan Yardımcısı Sayın Prof. Dr. Nuri Başusta' ya, bilgisinden faydalandığım bilgileri ve destekleri ile her daima yanımda olan Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Metin Çalta'ya, Doç.Dr. Asiye BAŞUSTA' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hülya GİRGİN
ELAZIĞ-2017

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	V
SUMMARY	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
TABLolar LİSTESİ	XI
1.GİRİŞ	1
2.MATERYAL VE METOT	8
2.1.Materyal	8
2.1.1. Araştırma Yeri.....	8
2.2. Balık Materyali	8
2.2.1. <i>Merluccius merluccius</i> Taksonomisi.....	8
2.2.2. <i>Merluccius merluccius</i> 'un Genel Özellikleri	9
2.2.3. <i>Phycis blennoides</i> 'in Taksonomisi	11
2.2.4. <i>Phycis blennoides</i> 'in Genel Özellikleri.....	12
2.3. Örneklerin Toplanması.....	14
2.4. Metot	14
2.4.1. Ölçümler.....	14
2.4.2. Otolit Örneklerinin Alınması ve Otolitlerin İncelenmesi.....	15
2.4.3. Verilerin Değerlendirilmesi	16
2.4.4. Büyüme Denklemleri	16
2.4.5. Boy-ağırlık ilişkisi.....	17
2.4.6. Kondisyon Faktörü.....	17
2.4.7. Ortalama Yüzde Hata İndeksi	18
3. BULGULAR	19
3.1. <i>Merluccius merluccius</i> 'ın Biyolojik Bulguları.....	19
3.1.1. Yaş Tayini.....	19
3.1.2. <i>M. merluccius</i> Total Boy ve Otolitler Arasındaki İlişkiler.....	20
3.1.2.1. <i>M. merluccius</i> 'un Total Boy - Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki.....	20
3.1.2.2. <i>M. merluccius</i> 'un Total boy – Otolit Boyu Arasındaki İlişkiler	22
3.1.2.3. <i>M. merluccius</i> 'un Total Boy – Otolit Eni Arasındaki İlişkiler.....	23
3.1.3. <i>M. merluccius</i> 'un Total Ağırlık - Otolitler Arasındaki İlişki	24
3.1.3.1. Total Ağırlık - Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki.....	24

3.1.3.2. Total Ağırlık - Otolit Boyu Arasındaki İlişki.....	26
3.1.3.3. Total Ağırlık - Otolit Eni İlişkisi.....	27
3.1.4. <i>M. merluccius</i> 'un Sağ ve Sol Otolitleri Arasındaki İlişki	28
3.1.4.1. <i>M. merluccius</i> 'un Sağ Otolit Ağırlığı - Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki	28
3.1.4.2. <i>M. merluccius</i> 'un Sağ Otolit Boyu - Sol Otolit Boyu Arasındaki İlişki	29
3.1.4.3. <i>M. merluccius</i> 'un Sağ Otolit Eni - Sol Otolit Eni Arasındaki İlişki.....	29
3.1.4.4. <i>M. merluccius</i> 'un Sağ Otolit Boyu - Sağ Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişkiler....	30
3.1.4.5. <i>M. merluccius</i> 'un Sağ Otolit Boyu - Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişkiler	31
3.1.4.6. <i>M. merluccius</i> 'un Sağ Otolit Eni- Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki	31
3.1.4.7. <i>M. merluccius</i> 'un Sol Otolit Eni- Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki	32
3.1.4.8. <i>M. merluccius</i> 'un Sağ Otolit Boyu – Sağ Otolit Eni Arasındaki İlişki	33
3.1.4.9. <i>M. merluccius</i> 'un Sol Otolit Boyu Sol Otolit Eni Arasındaki İlişki	33
3.1.5. Otolit Büyüklüğünün Eşeylere Göre Değişimi	34
3.1.5.1. <i>M. merluccius</i> 'un Eşeylere Göre Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişkiler	34
3.1.5.2. <i>M. merluccius</i> 'un Eşeylere Göre Otolit Boyu Arasındaki İlişkiler	35
3.1.5.3. <i>M. merluccius</i> 'un Eşeylere Göre Otolit Eni Arasındaki İlişkiler	35
3.1.6. <i>M. merluccius</i> 'larda Büyüme	36
3.1.6.1. <i>M. merluccius</i> 'un Total Boy - Ağırlık Arasındaki İlişki	36
3.1.6.1.1. <i>M. merluccius</i> 'un tüm örneklerinde Boy-Ağırlık İlişkisi	36
3.1.6.1.2. Dişi <i>M. merluccius</i> 'ların Boy- Ağırlık ilişkisi	37
3.1.6.1.3. Erkek <i>M. merluccius</i> 'ların Boy- Ağırlık ilişkisi	37
3.1.6.2. <i>M. merluccius</i> 'ların Yaş ve Boy ilişkisi.....	38
3.1.6.2.1. <i>M. merluccius</i> 'ların Tüm Bireylerinde Yaş - Boy ilişkisi.....	38
3.1.6.2.2. Dişi <i>M. merluccius</i> 'ların Yaş-Boy ilişkisi.....	40
3.1.6.2.3. Erkek <i>M. merluccius</i> 'ların Yaş-Boy ilişkisi.....	41
3.2. <i>Phycis blennoides</i> 'ın Biyolojik Bulguları	43
3.2.1. Yaş Tayini.....	43
3.2.2. <i>Phycis blennoides</i> 'ın Total Boy ve Otolit Arasındaki İlişkiler	43
3.2.2.1. <i>Phycis blennoides</i> 'ın Total Boy – Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişkiler	43
3.2.2.2. <i>Phycis blennoides</i> 'ın Total Boy – Otolit Boyları Arasındaki İlişkiler	45
3.2.2.3. <i>Phycis blennoides</i> 'ın Total Boy – Otolit Enleri Arasındaki İlişkiler	46
3.2.3. <i>Phycis blennoides</i> 'ın Total Ağırlık ve Otolitler Arasındaki İlişki	47
3.2.3.1. <i>Phycis blennoides</i> 'ın Total Ağırlık ve Otolit Ağırlıkları Arasındaki İlişki	47
3.2.3.2. <i>P. blennoides</i> 'ın Total Ağırlık ve Otolit Boyu Arasındaki İlişki	48
3.2.3.3. <i>P. blennoides</i> 'ın Total Ağırlık ve Otolit Eni Arasındaki İlişkiler	49

3.2.4. <i>P.blennooides</i> 'ın Sağ ve Sol Otolitleri Arasındaki İlişkiler	51
3.2.4.1 <i>P.blennooides</i> 'ın Sağ Otolit Ağırlığı ile Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki.....	51
3.2.4.2. <i>P.blennooides</i> 'ın Sağ Otolit Boyu ile Sol Otolit Boyu Arasındaki İlişki.....	51
3.2.4.3. <i>P.blennooides</i> 'ın Sağ Otolit Eni ve Sol Otolit Eni Arasındaki İlişki	52
3.2.4.4. <i>P.blennooides</i> 'ın Sağ Otolit Ağırlığı ve Sağ Otolit Boyu Arasındaki İlişki	53
3.2.4.5. <i>P.blennooides</i> 'ın Sol Otolit Boyu ile Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki	53
3.2.4.6. <i>P.blennooides</i> 'ın Sağ Otolit Eni ve Sağ Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki	54
3.2.4.7. <i>P.blennooides</i> 'ın Sol Otolit Eni ile Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki	54
3.2.4.8. <i>P.blennooides</i> 'ın Sağ Otolit Boyu ile Sağ Otolit Eni Arasındaki İlişki	55
3.2.4.9. <i>P.blennooides</i> 'ın Sol Otolit Boyu ile Sol Otolit Eni Arasındaki İlişki	56
3.2.5. <i>P.blennooides</i> 'ın Otolit Büyüklüğünün Eşeylere Göre Değişimi	57
3.2.5.1. <i>P.blennooides</i> 'ın Eşeylere Göre Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişkiler	57
3.2.5.2. <i>P.blennooides</i> 'ın Eşeylere Göre Otolit boyları Arasındaki İlişkiler	57
3.2.5.3. <i>P.blennooides</i> 'ın Eşeylere Göre Otolit Enleri Arasındaki İlişkiler	58
3.2.6. <i>P.blennooides</i> 'lerde Büyüme	59
3.2.6.1. <i>P.blennooides</i> 'lerde Total Boy - Ağırlık Arasındaki İlişkiler.....	59
3.2.6.1.1. <i>P.blennooides</i> 'ın Tüm Bireylerin Total Boy - Ağırlık İlişkisi	59
3.2.6.1.2. <i>P.blennooides</i> 'ın Dişi Bireylerinde Boy Ağırlık İlişkisi	59
3.2.6.1.3. <i>P.blennooides</i> 'ın Erkek Bireylerinde Boy Ağırlık İlişkisi	60
3.2.6.2. <i>Phycis blennoides</i> 'ın Yaş ve Boy İlişkisi.....	61
3.2.6.2.1. <i>P.blennooides</i> 'lerin Tüm Bireylerinde Yaş ve Boy İlişkisi	61
3.2.6.2.2. Dişi <i>P.blennooides</i> 'lerin Bireylerin Yaş - Boy İlişkisi	63
3.2.6.2.3. Erkek <i>P.blennooides</i> 'lerin Bireylerin Yaş - Boy İlişkisi.....	64
4.TARTIŞMA VE SONUÇ.....	66
4.1. <i>Merluccius merluccius</i> Biyolojik Bulgularına Yönelik Sonuçlar	66
4.2. <i>Phycis blennoides</i> 'in Biyolojik Bulgularına Yönelik Sonuçları	68
5.KAYNAKLAR	73
ÖZGEÇMİŞ.....	82

ÖZET

Bu çalışmada, toplam 672 *Merluccius merluccius* ve 208 *Phycis blennoides* balık örneği çalışıldı. Balık örnekleri ticari trol avcılığı yapan teknelerle Kuzeydoğu Akdeniz’de, İskenderun Körfezi açıklarında 200-400 m derinliklerde elde edilmiştir.

M. merluccius örneklerinin boy ve ağırlıkları dişi balıklar için 9.8-51.3 cm ve 4.96-1030 g ve erkek balıklar için 8.1-51.6 cm ve 2.6-1374 g olarak bulunmuştur. *M. merluccius* türüne ait örneklerin yaşları 1-7 arasında değişmiştir. Von Bertalanffy büyüme parametreleri dişiler için $L_{\infty} = 93.98$ cm, $k = 0.114$ yıl⁻¹, $t_0 = -0.597$ yıl, erkekler için $L_{\infty} = 77.65$ cm, $k = 0.153$ yıl⁻¹, $t_0 = -0.343$ yıl ve tüm eşeyler için $L_{\infty} = 84.44$ cm, $k = 0.135$ yıl⁻¹, $t_0 = -0.469$ yıl olarak bulunmuştur. *M. merluccius*’un toplam boy-ağırlık ilişkileri dişiler için $W = 0.0032 * L^{3.2503}$, ($R^2 = 0.9915$), erkekler için $W = 0.0032 * L^{3.2439}$, ($R^2 = 0.9891$) ve tüm eşeyler için $W = 0.0032 * L^{3.2489}$, ($R^2 = 0.9906$) olarak bulunmuştur.

P. blennoides örneklerinin boy ve ağırlıkları dişi balıklar için 16.9-38.7 cm ve 31.06-415.0 g ve erkekler için 16.3-38.3 cm ve 27.14-504.08 g olarak bulunmuştur. *P. blennoides* türüne ait örneklerin yaşları 0-4 arasında değişmiştir. Von Bertalanffy büyüme parametreleri dişiler için $L_{\infty} = 97.87$ cm, $k = 0.068$ yıl⁻¹, $t_0 = -2.731$ yıl, erkekler için $L_{\infty} = 67.55$ cm, $k = 0.123$ yıl⁻¹, $t_0 = -2.229$ yıl ve tüm eşeyler için $L_{\infty} = 87.61$ cm, $k = 0.083$ yıl⁻¹, $t_0 = -2.492$ yıl olarak bulunmuştur. *Phycis blennoides*’in toplam boy-ağırlık ilişkileri dişiler için $W = 0.0069 * L^{3.033}$, ($R^2 = 0.913$), erkekler için $W = 0.0076 * L^{3.074}$, ($R^2 = 0.90$) ve tüm eşeyler için $W = 0.0058 * L^{3.077}$, ($R^2 = 0.905$) olarak bulunmuştur. “b” değerlerine göre, *M. merluccius* ve *P. blennoides*’in tüm eşeyler, erkekler ve dişiler popülasyonları pozitif allometrik büyüme göstermiştir ($b > 3$).

Regresyon analizi sonuçlarına göre, *M. merluccius* and *P. blennoides* otolitleri için toplam boy-otolit ağırlığı, toplam boy-otolit boyu, toplam boy-otolit eni, balık ağırlığı-otolit ağırlığı, balık ağırlığı-otolit boyu, balık ağırlığı-otolith eni arasında orta dereceli pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Berlam, *Merluccius merluccius*, bıyıklı mezgit, *Phycis blennoides*, yaş, büyüme, otolit biyometrisi, Kuzeydoğu Akdeniz.

SUMMARY

Otolith biometry and growth characteristics of European hake, *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) and greater forkbeard, *Phycis blennoides* (Brünnich, 1768) inhabiting Northeastern Mediterranean.

In this study, a total of 672 *Merluccius merluccius* and 208 *Phycis blennoides* samples were studied. Fish samples were obtained by a commercial trawler at a depth of 200 to 400 m off the Iskenderun Bay in northeastern Mediterranean Sea.

Total length and weight of *M. merluccius* samples were found as 9.8-51.3 cm and 4.96-1030 g for females and 8.1-51.6 cm and 2.6-1374 g for males. Ages of *M. merluccius* ranged from 1 to 7 years. The von Bertalanffy growth parameters were estimated as $L_{\infty}=93.98$ cm, $k=0.114$ year⁻¹, $t_0=-0.597$ year for females, as $L_{\infty}=77.65$ cm, $k=0.153$ year⁻¹, $t_0=-0.343$ year for males and as $L_{\infty}=84.44$ cm, $k=0.135$ year⁻¹, $t_0=-0.469$ year for combined sexes. Total length-weight relationships were found as $W=0.0032*L^{3.2489}$, $R^2=0.9906$ for all individuals, $W=0.0032*L^{3.2503}$, $R^2=0.9915$ for females and $W=0.0032*L^{3.2439}$, $R^2=0.9891$ for males.

Total length and weight of *P. blennoides* samples were determined as 16.9-38.7 cm and 31.06-415.0 g for females and 16.3-38.3 cm and 27.14-504.08 g for males. Ages of *P. blennoides*. The von Bertalanffy growth parameters were estimated as $L_{\infty}=97.87$ cm, $k=0.068$ year⁻¹, $t_0=-2.731$ year for females, as $L_{\infty}=67.55$ cm, $k=0.123$ year⁻¹, $t_0=-2.229$ year for males and as $L_{\infty}=87.61$ cm, $k=0.083$ year⁻¹, $t_0=-2.492$ year for combined sexes. Total length-weight relationships of *Phycis blennoides* were found as $W=0.0058*L^{3.077}$, $R^2=0.905$, for all individuals, $W=0.0069*L^{3.033}$, $R^2=0.913$, for females and $W=0.0076*L^{3.074}$, $R^2=0.90$ for males. According to “b” values, all individuals, males and female’s populations of *M. merluccius* and *P. blennoides* were showed a positive allometric growth ($b > 3$).

According to the regression analysis results, a moderate and positive relationship between the total length-otolith weight, total length-otolith length, total length-otolith breadth, fish weight-otolith weight, fish weight-otolith length, fish weight-otolith width was determined for *M. merluccius* and *P. blennoides*.

Key words: European hake, *Merluccius merluccius*, greater forkbeard, *Phycis blennoides*, age, growth, otolith biometry, Northeastern Mediterranean.

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Kuzeydoğu Akdeniz'deki çalışma sahası	9
Şekil 2.2. <i>Merluccius merluccius</i>	10
Şekil 2.3. <i>Merluccius merluccius</i> dağılımını gösteren harita	11
Şekil 2.4. <i>Phycis blennoides</i>	12
Şekil 2.5. <i>Phycis blennoides</i> 'ın dağılımını gösteren harita	13
Şekil 2.6. Otolitlerin hassas terazide tartılması	16
Şekil 2.7. Sağ ve sol otolitlerin çıkarılması	17
Şekil 3.1. <i>M.merluccius</i> 'a ait otolitlerdeki yaş halkalarının okunması	20
Şekil 3.2. PhotoshopTM de işlenmiş <i>M.merluccius</i> otolitindeki yaş halkalarının görünümü	21
Şekil 3.3. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M.merluccius</i> 'da total boy-sağ otolit ağırlığı ilişkisi	22
Şekil 3.4. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M.merluccius</i> 'da total boy-sol otolit ağırlığı ilişkisi	22
Şekil 3.5. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M.merluccius</i> 'da total boy-sağ otolit boyu ilişkisi	23
Şekil 3.6. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da total boy-sol otolit boyu ilişkisi	24
Şekil 3.7. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M.merluccius</i> 'da total boy-sağ otolit eni ilişkisi.....	24
Şekil 3.8. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M.merluccius</i> 'da total boy-sol otolit eni ilişkisi.....	25
Şekil 3.9. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> total ağırlık-sağ otolit ağırlığı ilişkisi	26
Şekil 3.10. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da balık ağırlığı-sol otolit ağırlığı ilişkisi	26
Şekil 3.11. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da total ağırlık - sağ otolit boyu ilişkisi	27
Şekil 3.12. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da total ağırlık-sol otolit boyu ilişkisi	28

Şekil 3.13. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da balık ağırlığı-sağ otolit eni ilişkisi	28
Şekil 3.14. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> balık ağırlığı-sol otolit eni ilişkisi.....	29
Şekil 3.15. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> sağ otolit ağırlığı-sol otolit ağırlığı ilişkisi	29
Şekil 3.16. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da sağ otolit boyu-sol otolit boyu ilişkisi.....	30
Şekil 3.17. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da sağ otolit eni-sol otolit eni ilişkisi	31
Şekil 3.18. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da sağ otolit boyu-sağ otolit ağırlığı ilişkisi.....	31
Şekil 3.19. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da sol otolit boyu-sol otolit ağırlığı ilişkisi.	32
Şekil 3.20. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da sağ otolit eni-sağ otolit ağırlığı arasındaki ilişki.....	33
Şekil 3.21. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da sol otolit ağırlığı-sol otolit eni ilişkisi	33
Şekil 3.22. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da sağ otolit eni-sağ otolit boyu arasındaki ilişki	34
Şekil 3.23. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da sol otolit boyu-sol otolit eni arasındaki ilişki	35
Şekil 3.24. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'un sağ ve sol otolit ağırlıklarının eşeylere göre dağılım grafiği	35
Şekil 3.25. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da sağ ve sol otolit boylarının eşeylere göre değişimi.....	36
Şekil 3.26. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'da sağ ve sol otolit enlerinin eşeylere göre değişimi	37
Şekil 3.27. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>Merluccius merluccius</i> 'un tüm bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.....	38
Şekil 3.28. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan dişi <i>M. merluccius</i> 'ların toplam boy-ağırlık ilişkisi	39
Şekil 3.29. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan erkek <i>M. merluccius</i> 'ların toplam boy-ağırlık ilişkisi	40
Şekil 3.30. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan tüm <i>M. merluccius</i> 'lara ait hesaplanan ve ölçülen boy grafiği.....	42

Şekil 3.31. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan dişi <i>M.merluccius</i> 'lara ait hesaplanan ve ölçülen boy grafiği.....	43
Şekil 3.32. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan erkek <i>M.merluccius</i> 'lara ait hesaplanan ve ölçülen boy grafiği.....	44
Şekil 3.33. Photoshop™ de işlenmiş 3 yaşındaki <i>Phycies blennoides</i> otolitindeki yaş halkalarının görünümü	45
Şekil 3.34. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de total boy-sağ otolit ağırlığı ilişkisi	46
Şekil 3.35. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de total boy-sol otolit ağırlığı ilişkisi	46
Şekil 3.36. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de total boy-sağ otolit boyu ilişkisi	47
Şekil 3.37 Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de total boy-sol otolit boyu ilişkisi	47
Şekil 3.38. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de total boy-sağ otolit eni ilişkisi.....	48
Şekil 3.39. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de total boy-sol otolit eni ilişkisi.....	49
Şekil 3.40. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de balık ağırlığı-sağ otolit ağırlığı ilişkisi.....	49
Şekil 3.41. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de balık ağırlığı-sol otolit ağırlığı ilişkisi	50
Şekil 3.42. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P.blennoides</i> 'de balık ağırlığı-sağ otolit boyu ilişkisi	51
Şekil 3.43. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de balık ağırlığı-sol otolit boyu ilişkisi.....	51
Şekil 3.44. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de balık ağırlığı-sağ otolit eni ilişkisi	52
Şekil 3.45. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de balık ağırlığı-sol otolit eni ilişkisi.....	52
Şekil 3.46. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de sağ otolit ağırlığı-sol otolit ağırlığı ilişkisi	53
Şekil 3.47. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de sağ otolit boyu-sol otolit boyu ilişkisi.....	54
Şekil 3.48. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de sağ otolit eni-sol otolit eni ilişkisi	54

Şekil 3.49. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de sağ otolit ağırlığı-sağ otolit boyu ilişkisi	55
Şekil 3.50. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de sol otolit ağırlığı-sol otolit boyu ilişkisi.....	55
Şekil 3.51. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de sağ otolit eni-sağ otolit ağırlık ilişkisi.....	56
Şekil 3.52. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de sol otolit eni-sol otolit ağırlık ilişkisi	56
Şekil 3.53. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de sağ otolit boyu-sağ otolit eni ilişkisi	57
Şekil 3.54. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de sol otolit boyu-sol otolit eni ilişkisi.....	58
Şekil 3.55. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de sağ ve sol otolit ağırlıklarının eşeylere göre değişimi.....	58
Şekil 3.56. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de sağ ve sol otolit boylarının eşeylere göre değişimi	59
Şekil 3.57. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'de sağ ve sol otolit enlerinin eşeylere göre değişimi	60
Şekil 3.58. Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde 2015-2016 yıllarında yakalanan <i>P.blennoides</i> 'e ait tüm bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisi.....	61
Şekil 3.59. Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde 2015-2016 yıllarında yakalanan dişi <i>P.blennoides</i> 'e ait toplam boy-ağırlık ilişkisi	62
Şekil 3.60. Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde 2015-2016 yıllarında yakalanan erkeklerde <i>P.blennoides</i> 'e ait toplam boy-ağırlık ilişkisi	63
Şekil 3.61. Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde 2015-2016 yıllarında yakalanan tüm <i>P.blennoides</i> 'lerin yaş – boy ilişkisi.....	65
Şekil 3.62. Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde 2015-2016 yıllarında yakalanan dişi <i>P.blennoides</i> 'lerin yaş – boy ilişkisi	66
Şekil 3.63. Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde 2015-2016 yıllarında yakalanan dişi <i>P.blennoides</i> 'lerin yaş - boy ilişkisi.....	67

TABLolar LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1.	<i>M. merluccius</i> 'un her bir yaş grubundaki bireylerin ortalama boy ve ağırlıkları	40
Tablo 3.2.	<i>M. merluccius</i> 'un Eşeye bağlı olan boy ve ağırlık aralıkları	41
Tablo 3.3.	Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>M. merluccius</i> 'a ait büyüme parametreleri	41
Tablo 3.4.	<i>M. merluccius</i> 'un tüm bireylerindeki yaş gruplarına göre hesaplanan ve ölçülen değerler	42
Tablo 3.5.	<i>M. merluccius</i> 'un dişi bireylerindeki yaş gruplarına göre hesaplanan ve ölçülen değerler	43
Tablo 3.6.	<i>M. merluccius</i> 'un erkek bireylerindeki yaş gruplarına göre hesaplanan ve ölçülen değerler	44
Tablo 3.7.	<i>P. blennoides</i> 'in herbir yaş grubundaki bireylerin boy ve ağırlık ile ilgili değerler	63
Tablo 3.8.	<i>P. blennoides</i> 'in eşeye bağlı olan boy ve ağırlık aralıkları	64
Tablo 3.9.	Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan <i>P. blennoides</i> 'e yaş ve boy ilişkisine bağlı olarak hesaplanan L_{∞} , K , t_0 değeri değerlerin karşılaştırılması.....	64
Tablo 3.10.	<i>P. blennoides</i> 'in tüm bireylerindeki yaş gruplarına göre hesaplanan ve ölçülen değerler	65
Tablo 3.11.	<i>P. blennoides</i> 'in dişi bireylerindeki yaş gruplarına göre hesaplanan ve ölçülen değerler.....	66
Tablo 3.12.	<i>P. blennoides</i> 'in erkek bireylerindeki yaş gruplarına göre hesaplanan ve ölçülen değerler.....	68
Tablo 4.1.	Çeşitli bölgelerde yapılmış olan <i>M. merluccius</i> 'a ait von Bertalanffy parametrelerinin karşılaştırılması	71
Tablo 4.2.	Çeşitli bölgelerde yapılmış olan <i>M. merluccius</i> 'a ait boy-ağırlık ilişkisi	73
Tablo 4.3.	Çeşitli bölgelerde yapılmış olan <i>P. blennoides</i> 'e ait von Bertalanffy parametrelerinin karşılaştırılması	77
Tablo 4.4.	Çeşitli bölgelerde yapılmış olan <i>P. blennoides</i> 'e ait boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin karşılaştırılması	78

1. GİRİŞ

Akdeniz, batıda Atlas Okyanusu'ndan doğuda Asya'ya kadar uzanan, Avrupa'yı Afrika'dan ayıran ve toplam alanı (Karadeniz dışında) 2,5 milyon km², en derin yeri 4982 m olan dünyanın en büyük kıtalararası denizlerinden biridir (Galil ve Zenetos, 2002).

Akdeniz'in en büyük biyolojik özelliği, tür çeşitliliğinin oldukça fazla olması ve özellikle de bentik faunada gözlenen endemizm oranının en yüksek seviyede olmasıdır. Büyük pelajik balıkların tersine; demersal ve küçük pelajik kaynaklar Akdeniz'in kıyı sularında yoğun olarak bulunmaktadır. Özellikle demersal kaynakların büyük bir oranı kıyıdan 50 mil'e kadar dağılım göstermektedir (Anonymous, 1996).

Türkiye'nin Akdeniz kıyıları boyunca bölge balıkçılığının en yaygın olarak yapıldığı alan, İskenderun Körfezi ile Anamur Burnu'nu da içine alan bölgenin kıta sahanlığı kesimi oluşturmaktadır. Bu alan tür çeşitliği bakımından oldukça zengindir (Duman, 2012). Bölgede yapılmış olan çalışmada, trol çekimlerinden balık türü sayısının ortalama en az 14 ve en çok 44 türün dağılım gösterdiğini rapor etmiştir (Bingel, 1987).

Akdeniz balıkçılığının dört ana bileşeninden birisi derin deniz balıkçılığıdır. Ağırlıklı olarak orta ve küçük ölçekli balıkçı teknelerinin dip trolüyle pembe su karidesi, Norveç istakozu ve berlam balığı avcılığı yapılmaktadır (FAO, 2011).

Su ürünleri üretimi 2015 yılında %25,1 artmıştır. Su ürünleri üretimi 2015 yılında bir önceki yıla göre %25,1 artarak 672 bin 241 ton olarak gerçekleşmiştir. Üretimin %51,4'ünü deniz balıkları, %7,7'sini diğer deniz ürünleri, %5,1'ini iç su ürünleri ve %35,8'ini yetiştiricilik ürünleri oluşturmaktadır (TÜİK, 2015).

Su ürünleri avcılığı 2015 yılında %42,9; yetiştiricilik ise %2,2 artmıştır. Avcılıkla yapılan üretim 431 bin 907 ton olurken, yetiştiricilik üretimi ise 240 bin 334 ton olarak gerçekleşmiştir. Deniz ürünleri avcılığı bir önceki yıla göre %49,5 artarken, iç su ürünleri avcılığı %5,4 azalmıştır (TÜİK, 2015).

Deniz ürünleri avcılığı ile yapılan üretimde ilk sırayı % 60,8'lik oran ile Doğu Karadeniz Bölgesi almıştır. Bu bölgeyi %19,8 ile Batı Karadeniz, %8,9 ile Ege, %8 ile Marmara ve %2,5 ile Akdeniz Bölgeleri izlemiştir (TÜİK, 2015).

Türkiye deniz balıkları üretiminin %90'a yakın bölümünün hamsi, istavrit, kolyoz, palamut, mezigit, sardalya, lüfer, barbunya ve kefal türlerinden oluştuğu

görülmektedir. Bu ekonomik balıklar dışındaki yüzlerce türün toplam üretimi ise ancak %10 civarındadır (Çelikkale vd., 1999).

Türkiye denizlerinde bulunan 512 balık türünün (65 tanesi göç yolu veya giriş yapan), % 75'i Atlantik kökenli Akdeniz türlerinden, % 8'i Akdeniz endemiği türlerden, % 4'ü kozmopolit türlerden % 13'ü ise Leseptsiyen türlerden oluşmaktadır. Ülkemizin Akdeniz kıyılarında ise 385 tür bulunurken, bu türlerin 59 tanesini, Hint-Pasifik kökenli göçmeni türler oluşturmaktadır (Bilecenoğlu vd., 2014).

Ülkemiz denizlerindeki berlam ya da bakalyaro balığı olarak bilinen *Merluccius merluccius* ve bıyıklı mezgit olarak bilinen *Phycis blennoides* son zamanlarda bazı araştırmalara konu olmuştur. Merlucciidae familyası 18 cinsten oluşmakta olup dünyada geniş bir dağılıma sahiptir. Türkiye denizlerinde ise sadece bir cinse (*Merluccius*) ait bir tür olan berlam, *Merluccius merluccius* bulunmaktadır (Cohen vd, 1990).

Merluccius merluccius üzerine dünyada yapılan çalışmalar;

Boy - ağırlık ilişkisi, otolitlerden yaş tayini elde edilmesi gibi konular üzerine olup ekonomik değeri son derece yüksek olan türe ait daha çok biyolojik özelliklerine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu türe ait büyüme çalışmaları Ege Denizi'nde Soykan vd., (2015) Tunus açıklarında Rodmandi vd., (2016) tarafından yapılmıştır.

Muus ve Nielsen (1999) yapmış olduğu çalışmada; berlam balığının Akdeniz'de çok yaygın olduğunu bildirmişler, stok durumu ile ilgili olarak bu türün ticari bölgede sömürüldüğünü göstermişler ve bu türe ait stokların aşırı avlandığını tespit etmişlerdir. Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu'na göre bazı bölgelerde aşırı avcılık olduğu ve stokların azaldığı belirtilmiştir. Akdeniz için Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ne göre 1996 ve 2005 yılları arasında % 10 – 40 arasında inişler yaşandığı görülmüştür (1996 ve 2005 yılları arasında % 40 azalma; 1997 ve 2005 yılları arasında % 10 azalma).

Bolles ve Begg, (2000) yaptıkları çalışmalarda, farklı denizlerde bulunan berlam popülasyonları arasında göç olup olmadığının anlaşılması ve göç varsa bunun oranının tespit edilmesi amacıyla otolit şekil analizi ile fenotopik farklılıklarının tespitini yapmışlardır.

Swan vd., (2006) göre *M. merluccius* türü Atlantik ve Akdeniz de dağılım gösteren farklı yaşam biçimleri olan türdür. Stok ayırımı için otolitler kullanılabilir. Otolitler içerisinde çözünmüş stronsiyum, baryum, bakır ve göreceli konsantrasyonları farklı coğrafi bölgelerden gelen örnekler arasındaki ayırma

katkıda bulunduğu saptanmıştır. Otolit analizi ile *M. merluccius* 'da Atlantik ve Akdeniz örnekleri için her okyanus havzası içindeki grupların ayrımında etkili olduğu bulunmuştur. Atlantik ve Akdeniz örneklerinde otolit çekirdeğindeki kompozisyon bazı element konsantrasyonları; *M. merluccius* türünde farklılık göstermiştir. Sonuç olarak Atlantik'te yaşayan *M. merluccius* türünde magnezyum ve kurşun önemli iken, Akdeniz'de baryum, stronsiyum ve kurşun önemli birer element olduğu belirlenmiştir (Swan vd., 2006).

Morales-Nin vd.,(2005) yaptıkları çalışmada 1998 Aralık ile 1999 Eylül tarihleri arasında 1 yıl (sezon) boyunca genç olan berlam toplamışlardır. 1999 yılının bahar döneminde ağırlık olarak en büyük biyokütleye sahip örnekler bulunmuştur. 60-160 m derinliklerde, 13,5 ve 14 °C sıcaklıklarda küçük birey sayısı bakımından % 73'ü, biokütle bakımından ise % 81 lik kısmı yakalandığı belirlenmiştir. Mevsimsel büyümeyi belirlemek için otolit analizi kullanmışlardır.

Morales-Nin ve Aldebert (1997), yapmış oldukları çalışmada, ilk yıllık Berlamların büyüme oranlarını ve dağılımlarını incelemişler. Otolitlerin yorumlanması günlük yaş artışı ile belirlenmiştir. Sonuçlar uzunluk-frekans histogramlarına dayalı olarak kalıcı bir ilerleme analizi ile karşılaştırılmıştır. Aylık artış hızı genç bir bireyde 1.15 cm lik bir büyüme hızı olduğu belirlemişlerdir.

Pineiro ve Sainza (2003), yapmış oldukları çalışmada; berlam balığının yaş tahminindeki zorluklar yeni bir yöntemle değerlendirmişlerdir. Otolit büyüme modelinin yorumlanmasına bağlı olarak yaş değerlendirilmesi yapılmıştır. Von Bertalanffy büyüme parametreleri geliştirilmiş ve İberya Yarım Adası'nın Atlantik sularında berlam için boy-ağırlık ilişkileri üzerine yeni tahminler yürütmüşlerdir. 1996 ve 1997 döneminde yürütülen bu çalışma sonucunda erkek ve dişilerin büyüme parametreleri Von Bertalanffy denklemine göre hesaplanmış ve dişilerin büyüme oranları daha büyük olmakla beraber 3 yaş farklı çıkmıştır. Ağırlık olarak ise dişilerin erkeklere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Erkeklerde uzunluk 2,5 yılda 32,8 cm, dişilerde ise ortalama uzunluk 4,4 yılda 45 cm olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar yaş kriterlerinin tespitinde 5 yıl için kullanılabileceğini ve berlam'ın stoğunun erken olgunlaşmasından daha önce büyüme oranının yüksek olduğunu kabul ettirmiş ve göstermiştir.

Garcia Rodriquez ve Esteban (2002), yaptıkları çalışmada Akdeniz de trol ile avlanan bir tür olan *M. merluccius*'un çalışmasında 2 büyüme parametresini karşılaştırmışlardır. Otolitlerin okunma işlemi ve frekans analiz dağılımı yapılmışlardır. Otolitlerin okunması sonucunda 2 tane büyüme hipotezi olan; hızlı ve yavaş büyüme kabul edilmiştir. Birinci hipotezde; her bir yılda 2 halka oluşmuş, ikinci hipotezde ise her bir yılda 1 halka oluşmuştur. Aylık uzunluk dağılımları 1992 ve 1995 yılları arasındaki aylık örneklemelerden oluşan otolitlerden elde edilmiştir. Her grupta aynı uzunluğa sahip otolitlerde; özellikle aynı sayıya sahip halkalarda değişiklikler gözlemlenmiştir. Bireyin uzunluğu ve otolitlerdeki sayılabilir halkalar arasında yüksek bir korelasyon bulunmuştur. Bireylerin dişi ve erkek bakımından farklılık göstermesi; boy-uzunluk ve otolitlerdeki yaş halkaları arasındaki ilişkiyi etkilememiştir. Birinci hipotezdeki 2 halkanın oluşturduğu büyüme, boy-frekans uzunluğuna göre büyüme verileri ile en iyi uyumu göstermiştir. Özellikle dişi bireylerde büyüme oranları; daha hızlı büyüme oranı olarak bugüne kadar kabul edilmiştir. Stoğa ait dişi: erkek oranı 1:0,89 olarak hesaplanmıştır. Stoğu oluşturan bireylerin boy ortalamasının $23,8 \pm 0,2$ cm olduğunu bildirmişlerdir. Tüm bireyler için boy-ağırlık ilişkisini hesaplamışlar dişi, erkek ve tüm bireylerin pozitif allometrik büyüme gösterdiğini tespit etmişlerdir. Stoğu oluşturan bireylerin 1 ile 5 yaşları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Türün sonsuzda ulaşabileceği boy $L_{\infty}=54,53$ cm, sonsuzda ulaşabileceği ağırlık $W_{\infty}=1455,77$ g, büyüme katsayısı $k = 0.315$ yıl⁻¹ ve doğumdan önceki yaşı $t_0 = -0.223$ yıl olarak hesaplamışlardır. Erkek bireylerde ilk gonad oluşumunun 10,4 cm olduğu, dişi bireylerde ise bu değerin 9,0 cm total boyda gerçekleştiği gözlenmiştir.

Morales-Nin vd., (2005) Kuzeydoğu Atlantik ve Batı Akdeniz'de beş coğrafi konumdan toplanan örneklerin otolitleri incelemiş endüktif kütle spektrometresini incelemişlerdir. Otolitlerde bulunan izotop elementlerin (Mg, Mn, Zn, Rb, Sr, Ba, Pb, Ca) nispi miktarlarda ölçümü yapmışlardır. Otolitlerde bulunan çekirdek elementlerinin kompozisyonu, büyüme artışların da değişkenlikler gösterdiğini tespit etmişlerdir. Akdenizde ki bu farklılaşmanın nedeni olarak çekirdekteki diğer element miktarlarına göre yüksek konsantrasyondaki Mn elementinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Çekirdek kompozisyonunda yüksek miktarda Sr, Ba, Zn, bulunmuş, ancak en büyük farklılık genellikle Sr ve Mn elementinin konsantrasyonundan kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Fiorentino vd., (2003) Akdeniz’de Sicilya Boğazı’nda berlam ve bıyıklı mezgit balıklarına ait veriler 1994-1999 yılları arasında Uluslararası dip trol araştırma programı (MEDITS)’nda toplamışlar ve bu iki türün yavru büyümesine ait bir çalışma yapmışlardır. Berlam balığı 100-200 m arasındaki derinliklerde bıyıklı mezgit türünü ise 200-400 m derinliklerde bulmuşlardır.

Casas ve Pineiro (2000), yapmış oldukları çalışmada kesiti alınmış otolitler üzerinde yaş halkalarının izlenmesi oldukça zor olduğunu belirtmişlerdir. Pelajik ve diplerde beslenen örneklerde otolitin çekirdeğine yakın kısmında güçlü bir halka olduğunu tespit etmişlerdir. Farklı cinsiyetlere ve aynı cinsiyete sahip balıkların otolitlerine ait yaş okumalarında tüm büyüme parametreleri tahmin edilmiştir. Dişilerde daha hızlı bir büyümenin olduğunu; 6 yılda 44cm, erkeklerde ise 14 yılda 81 cm olduğu tespit edilmiştir. Yakalanan örnekler içerisinde sadece 1 ve 2 yaş gruplarına ait uzunluk von Bertalanffy büyüme modeli ile tahmin edilmiştir.

Merluccius merluccius üzerine ülkemizde yapılan çalışmalarda ise;

Turan ve Aka, (2003) yapmış oldukları çalışmada Marmara ve Kuzeydoğu Akdeniz’de bulunan berlam balığının, populasyon farklılıklarını otolit şekil analizi ile araştırmışlardır. Bu amaçla her bir denizden temsili olarak örnekler alınmış ve otolitler üzerinde ölçümler alınarak, stoklar arasındaki farklılık, Kümeler Arası Korelasyon Analizi (KAKA) ve Ana Bileşenler Analizi (ABA) kullanarak incelenmiştir. Ana bileşenler analizi sonucu toplam varyansın %35’i birinci ana bileşende, % 26’sı ise ikinci ana bileşende toplandığı tespit edilmiştir. Kümeler arası korelasyon analizi sonucu kendi grubuna doğru olarak sınıflandırılan bireylerin sayısı % 87,5 olarak yüksek bulunmuştur.

Başusta vd., (1997) İskenderun Körfezi’nde yaptıkları çalışmada bölgede daha önce bildirilmeyen *Phycis blennoides* türünü ilk İskenderun Körfezi’nde bulunduğu daha önce bildirilen *Phycis phycis* türü ile birlikte, Gadidae familyasına ait tür sayısının ikiye çıktığını rapor etmişlerdir.

Gücü ve Bingel (2011), berlam balığının Levant Denizi’nin Kuzeydoğusunda 1990 lara kadar önemli ticari bir balık olmadığını, ancak 1990 da ani bir artış yaşandığını bildirmişlerdir. Aylık-uzunluk frekans dağılımları, büyüme parametreleri; yoğun beslenme ile ilişkili olduğu bulunmuş, kışın hızlı bir büyüme fazı gösterdiği saptanmıştır.

Kınacıgil vd., (2008) 2,108 adet berlam örneğini incelemişlerdir. Örneklenen bireylerin, 792 (%37,6) adedinin dişi, 707 (%33,5) adedinin erkek olduğu tespit etmiş, 609 (%28,9) bireyin ise cinsiyetini tespit edememişlerdir.

Küçük yaş gruplarından oluşan bu pelajik balık stokları aşırı avcılık sonucunda bile kendini yenileme imkanına sahip olan kalkan (*Psetta maxima*), kefal (*Mugil cephalus*), levrek (*Dicentrarchus labrax*), uzun ömürlü balık stoklarıdır. Ancak yıpratılmış balık stokları barbunya (*Mullus barbatus*), mezgit (*Merlangius merlangius euxinus*), berlam (*Merluccius merluccius*) gibi demersal balık stokları kendilerini kısa bir sürede yenileyememektedir. Uzun ömürlü bu bentopelajik balık türlerinin av miktarlarında önemli sayılabilecek düşüşler gözlenmiştir. Bu sonuçlar ikinci gruptaki bu türlerin aşırı avlandığı ve stokların bozulmakta olduğu sonucuna işaret etmektedir (TÜİK, 2014).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2015) yıllık olarak yayınlanan avcılık verilerinde; tür bazında *M. merluccius*'un da aşırı avcılığa maruz kaldığını göstermiştir. Bunun sonucu olarak stoklarında aşırı bir bozulmaya uğradığını göstermektedir. 2001 yılında 20810 tondan 2015 yılında 706 tona gerilemiştir.

Phycis blennoides üzerine dünyada yapılan çalışmalara bakıldığında ise;

Casas ve Piñeiro (2000), bıyıklı mezgit *Phycis blennoides* (Brünnich,1768) in büyüme parametrelerine yönelik bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada trollerle yakaladıkları bıyıklı mezgit örneklerinin otolitlerini incelemişler, kesiti alınmış otolitlerin halkalarından zor bir yaş tayini yapıldığını bildirmişlerdir. Büyüme parametrelerini erkek ve dişilerde ayrı ayrı tahmin etmişlerdir. Dişilerde büyüme yavaşken, erkeklerde daha hızlı büyüme olduğunu bildirmişlerdir. Uzunluk- Frekans dağılımı yakalanan örneklerde tahmini büyüme oranları von Bertalanffy büyüme modeli ile ölçülmüş ve küçük genç balık örneklerinde kalıcı bir ilerleme olduğunu rapor etmişlerdir. Erkeklerde L_{∞} değeri 54,9 cm, dişilerde L_{∞} değeri 113,3 cm olarak bulunmuşlardır.

Matarrese vd.,(1998) İyon Denizi'nde Ağustos 1993 - Temmuz 1995 tarihleri arasında *P.blennoides*'e büyüme analizi çalışması yapılmıştır. Mart-Ağustos ayları arasında olgun erkekler, Ocak-Kasım ayları arasında olgun dişiler yakalanmıştır. Çalışmada; Mart ayı boyunca 200-600 m derinliklerde, toplam uzunluğu 6-8 cm olan örnekleri incelemişlerdir. Yavru balıklardaki büyüme analizi yapılarak bir yıl boyunca

ay da 1 cm ilerleme olduğunu tespit etmişler. Birinci yıl dişiler 15,6 cm, erkekler de 15,4 cm olduğu; ikinci yılda ise dişilerin 20,7 cm erkeklerin ise; 20,3 cm olduğu görülmüştür. Sonuç olarak büyümenin en fazla ilkbahar ve yaz sezonunda olduğunu saptamışlardır.

Romdhani vd., (2013) in yapmış oldukları çalışmada; *Phycis phycis* ve *Phycis blennoides* ve iki türün cinsiyet ve mevsimlere göre belirlenen boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörünü incelemişlerdir. Örnekler Tunus Körfezi'nde ticari balıkçılık katkılardan Eylül 2007 ile Ağustos 2008 tarihleri arasında aylık olarak toplanmış, *P. blennoides*'e ait 213 bireyi incelemişler ve büyümenin izometrik olduğunu bulmuşlardır.

Farjallah vd., (2006) Doğu Akdeniz'de balıkçılık sektöründe ekonomik ve ekolojik açıdan önemli olan *P. blennoides*'e ait Anisakid paraziti üzerine bir çalışma yapılmıştır. Gadiformes cinsine ait *P. blennoides* ve *P. phycis* türlerinden toplam 592 adet örnek alınarak çalışma yapılmıştır. Araştırmada Anisakid paraziti *P. blennoides* türünden 272 adette, *P. phycis* türünde ise 320 adet örnekte merkez odaklı çalışma yürütülmüştür. Nematod olarak 4 tür tespit edilmiş olup bu türler; *Anisakis simplex* , *Anisakis physeteris*, *Hysterothylacium aduncum* ve *Hysterothylacium fabri*'dir. Anisakid parazit türünün tümü uzunluk olarak *P. blennoides* türünde diğer türe göre 35 cm daha uzun olduğu tespit edilmiştir.

Gallardo-Cabello ve Gual-Frau (1984), yaptıkları çalışmada batı akdenizdeki *P. blennoides* popülasyonunun sagittal otolit analizi ile yaş-boy ilişkilerini ve yaş gruplarını incelemişler. İlave olarak otolit biyometrisine bakmışlardır.

Phycis blennoides üzerine ülkemizde yapılan çalışmalarda ise,

Denizlerimizde genellikle derin sulannda çıkan bıyıklı mezgitlerin zoocografik yayılımlarına baktığımızda Whitehead vd., .(1984-1986) Ulkemiz sulannda göstermezken Fischer vd., (1987), Kaya (1993) Ege Denizi'nden, Mater vd.,(1988) Gökova Korfezi'nden bildirmişlerdir. Gücü ve Bingel (1994) Kuzeydogu Akdeniz'den yalnız *Phycis phycis* türünü bildirmişlerdir, Golani (1996) *Phycis blennoides* türünü, Doğu Akdeniz'den bildirmesine karşın türle ilgili tarih, birey sayısı, avlama alanları gibi etkileyici bilgilere rastlanılmamıştır.

Berlam balığının iç piyasada tüketimi yüksek olduğundan dolayı artan dış pazar talebiyle ekonomik değerinin yüksek olduğu anlaşılmıştır. Ekolojik olarak önemi fazla

olan bu balığın biyolojik özelliklerinin bilinmesi stoklarının korunması ve yönetimi açısından son derece önemlidir (Kılıç, 2014).

Bu çalışmada Kuzeydoğu Akdeniz'de yaşayan berlam, *Merluccius merluccius* (Linnaeus,1758) ve *Phycis blennoides* (Brünnich, 1768) türlerinin Otolit Biyometrileri ve büyüme özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Böylece *M. merluccius* ve *P. blennoides* türlerinin Kuzeydoğu Akdeniz'deki ekolojisini anlamamız ve bu çalışmanın Akdeniz'in diğer bölgelerinde tür ile ilgili yapılacak olan çalışmalara katkı sağlaması umulmaktadır.



2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

2.1.1. Araştırma Yeri

Araştırma, İskenderun Körfezi'ni de içine alan bölgede Kuzeydoğu Akdeniz'de Mayıs 2014-Şubat 2016 yılları arasında, *Merluccius merluccius* için (36° 27' 641" E, 35° 08' 765" N; 36° 33' 617" E, 35° 34' 872" N; 36° 32' 547" E, 34° 41' 635" N; 36° 38' 472" E, 34° 41' 500" N); yine Mayıs 2014-Şubat 2016 yılları arasında, *Phycis blennoideas* için (36° 13' 242" N, 35° 31' 328" E; 36° 12' 927" N, 35° 14' 566" E; 36° 17' 074" N, 35° 22' 329" E; 36° 26' 128" N, 35° 19' 730" E) koordinatları arasında yürütülmüştür.

Araştırma, Taşucu-Samandağ arasında bulunan İskenderun Körfezi'ni de kapsayan Türkiye'nin Kuzeydoğu Akdeniz kıyılarında yapılmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Kuzeydoğu Akdeniz'deki çalışma sahası (URL, 6)

2.2. Balık Materyali

2.2.1. *Merluccius merluccius* Taksonomisi

Merluccius merluccius'un sistematikteki yeri (Linnaeus, 1758) göre şu şekildedir.

Yerel ismi : Berlam, Bakalyaro

İngilizce ismi : European hake

Regnum : Animalia

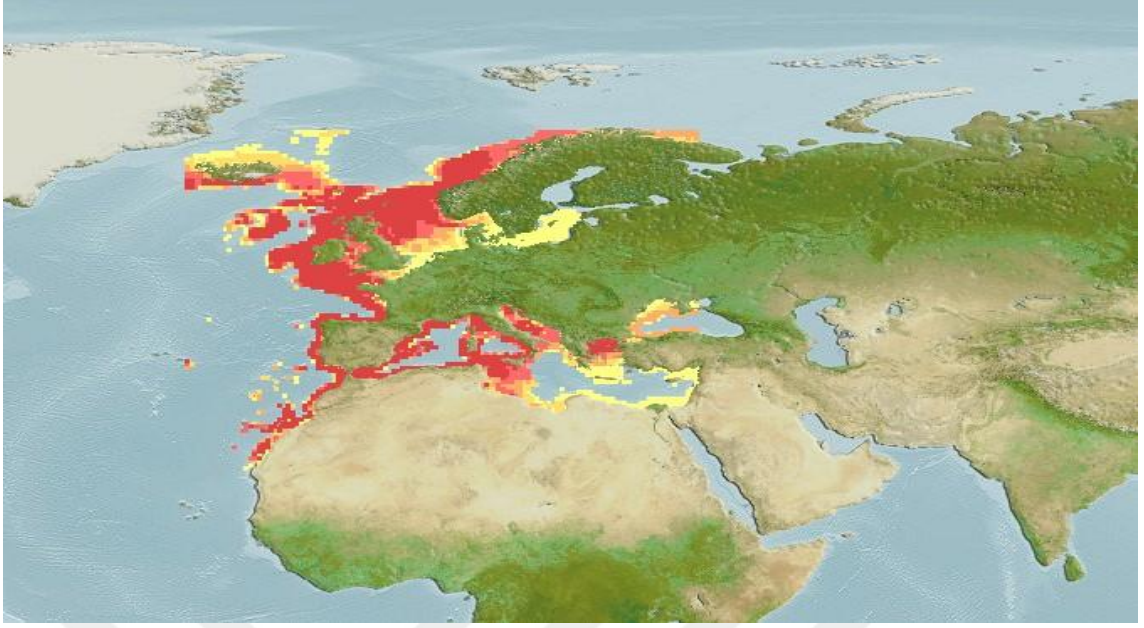
Phylum : Chordata
Classis : Actinopterygii
Ordo : Gadiformes
Familia : Merlucciidae
Subfamilia : Merlucciinae
Genus : *Merluccius*
Species : *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) (Şekil 2.2.)



Şekil 2.2. *Merluccius merluccius*

2.2.2. *Merluccius merluccius*'un Genel Özellikleri

Berlam balıkları (Merlucciidae), Gadiformes takımından, ekonomik önemi olan derin deniz balığıdır. Çoğunlukla Atlantik ve Akdeniz'de bulunurlar. Ayrıca bu familyadan bazı türler Güney Pasifik'te (*Merluccius gayi*), Güney Afrika kıyılarında (*Merluccius capensis*), Kuzey Amerika kıyılarında (*Merluccius bilinearis*) ve Arjantin ve Uruguay kıyılarında (*Merluccius hubbsi*) bulunurlar. Ege, Marmara ve Akdeniz'de Berlam balığı (*Merluccius merluccius*) yaygın olarak bulunurken, Karadeniz'de seyrek olarak bulunur (Bilecenoğlu vd., 2014). Şekil 2.3. de berlam balığının dağılım haritası bulunmaktadır.



Şekil 2.3. *Merluccius merluccius* dağılımını gösteren harita (URL,7)

Berlam balığı, tarihi dönemler boyunca Batı Avrupa için önemli bir besin olmuştur. En yaygın avlanma teknikleri demersal dip trolleri ile yapılmaktadır. Batı ve güney İrlanda, Portekiz kıyıları, Kuzey Afrika'nın Batı kıyılarında ana balıkçılık olarak ekonomik ve ticari bakımdan önem teşkil etmektedir (FAO, 1996). Ticari değeri yüksek olan bu balıklar taze ve dondurulmuş olarak tüketilir, mezgıt gibi değerlendirilebilir. Etinin lezzet ve kalitesi mezgitle eşittir. Taze olarak her mevsimde yendiği için ekonomik değeri de oldukça yüksektir (URL, 1).

Berlam balıkları genellikle gece avlanırlar. Gündüzleri genellikle kumlu, çamurlu derinliklerde 30 metre ile 400 metre derinlikte bulunsalar da; 1000 metreye varan derinliklerde de bulunurlar. Gündüzleri 80-300 metreye kadar olan derin sularda gezinip; geceleri avlanmak için kıyılara ve yüzeye yaklaşır. Kolyoz, hamsi, ringa, uskumrugiller, çaça ve benzeri küçük balıklarla beslenir. Ringa balığı ile beslendiğinden genellikle ringa balığı ile birlikte yakalanırlar. Mayıs ayından Ağustos ayına kadar sahillere yakın yerlerde üremeleri gerçekleşir (URL, 2).

Gözleri irice olup, kafanın üstüne doğru yerleşmiştir. Ağız büyük olup, çenelerinde sivri, batıcı ve kesici olan dişleri büyük olup, iki ya da üç sıralıdır. Diğer *Merluccius merluccius* türleriyle karşılaştırıldığında vücut daha uzun ve incedir, kafası sivridir (URL, 3) .

Alt çenede bıyık bulunmamaktadır. Dorsalde ki sırt yüzgecinden ilki kısa, ikincisi ise uzun olup, kuyruk yüzgecine yaklaşmaktadır. Baş, sırt ve yan tarafları grimsi, karın tarafları ise beyazımsıdır. Sırt yüzgeçleri renksiz olmakla beraber üst kenarları esmer kahverengimsidir. Buna karşın göğüs ve kuyruk yüzgeçlerinin tümü ise esmer kahverengimsidir. Birinci dorsal yüzgecinde 8–11, ikinci dorsal yüzgecinde 35–40, anal yüzgecinde 36–40 ışın bulunur. Solungaç tırmıkları toplamda 8–12 adettir, alt lobunda 7–9 adet bulunur. Vücudun dorsali gri, yanlar ve karın beyaz renktedir. Ağızın içi ve brankial çukur siyah renktedir (Whitehead vd., 1984–1986; Fischer vd., 1987).

Yumurtlama periyodu Marmara Denizi'nde Ekim'in ikinci yarısı ve Temmuz ayları arasında; Akdeniz'de ise Ocak-Haziran ayları arasındadır. Mayıstan Ağustos ayına kadar sahillere yakın yerlerde üremelerini yaparlar. Bir dişi, mevsim boyunca 500.000- 2.000.000 arasında yumurta bırakır. Mayıstan Ağustosa kadar sahillere yakın üremelerini yapar. Üremeleri genellikle kış ve ilkbahar arasında gerçekleşir (Whitehead vd., 1984–1986).

Yavruları küçükken kabuklularla, büyüdükçe küçük ve orta boy balıklar ve kafadan bacaklılarla beslenir. Yetişkinler yamyam davranışı gösterebilir ve gençleri yiyebilir. Erkekler 3-4 yılda cinsel olgunluğa; dişiler ise 8 yılda cinsel olgunluğa ulaşır. Boyları 140 cm'ye kadar ağırlıkları 15 kg'ya kadar çıkabilir (URL, 4) .

Yaşam alanlarını deniz dipleri ve açık denizlerin orta kısımları oluşturur. 100–300 m derinlik arasında yayılış gösterirler (Whitehead vd., 1984–1986; Mater vd., 2003).

2.2.3. *Phycis blennoides* 'in Taksonomisi

Phycis blennoides'in (Brünnich, 1768) sistematikteki yeri göre şu şekildedir:

Yerel ismi	: Bıyıklı Mezgit
İngilizce ismi :	Greater forkbeard
Regnum	: Animalia
Phylum	: Chordata
Classis	: Actinopterygii
Ordo	: Gadiformes
Familia	: Gadidae

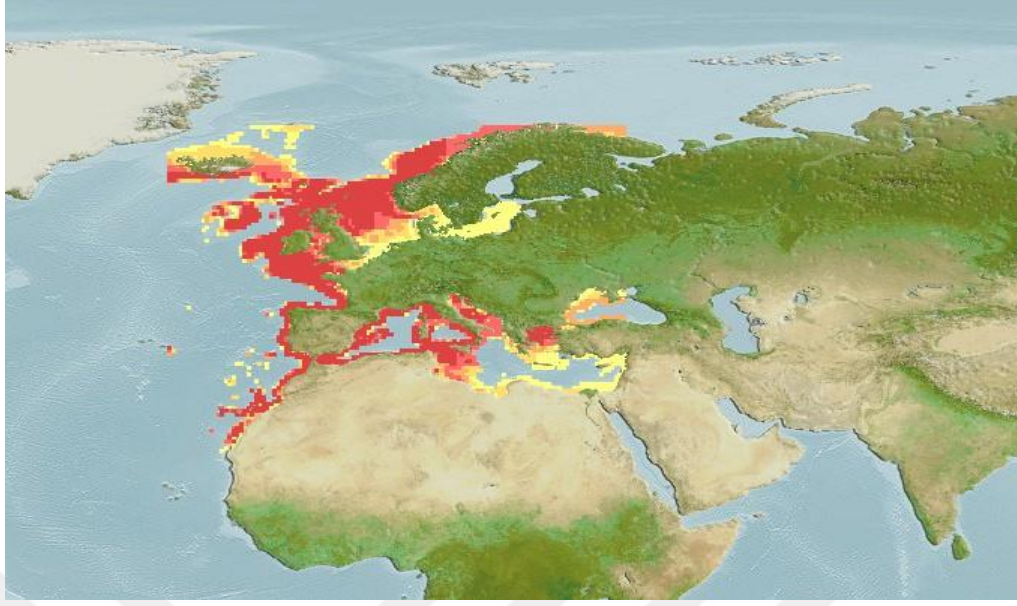
Subfamilia : Phycidae
Genus : *Phycis*
Species : *Phycis blennoides* (Brünnich, 1768) (Şekil 2.4.)



Şekil 2.4. *Phycis blennoides*

2.2.4. *Phycis blennoides*'in Genel Özellikleri

Birinci dorsal yüzgecinde 8–12, ikinci dorsal yüzgecinde 56-64 ve anal yüzgecinde 50-56 ışıın vardır. Pelvik yüzgeçler anal yüzgecin başlangıç noktasını geçerler. Vücudu çok küçük pullarla örtülüdür, yanal çizgide yaklaşık 100 adet pul bulunur. Dorsal yüzgeç tabanıyla yanal çizgi arasında 5–6 pul vardır. Çene altında uzun bir barbel vardır. Vücudu koyu veya kırmızımsı kahverengidir, dorsal, anal ve kaudal yüzgeçlerinin kenarları siyah renklidir (Whitehead vd., 1984–1986; Fischer vd., 1987). *Phycis blennoides*'in dağılım alanları Şekil 2.5'de verilmiştir.



Şekil 2.5. *Phycis blennoides*'in dağılımını gösteren harita (URL,7)

Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında dağılım gösterirler (Bilecenoğlu vd., 2014). Yaşam alanlarını kumlu ve çamurlu zeminler oluşturur. 150–300 m arasında yayılış gösterir (Whitehead vd., 1984–1986; Mater vd, 2003). Besinlerini çoğunlukla Crustacea'ler ve balıklar oluşturur. Ocak-Mayıs ayları arasında yumurta bırakırlar (Whitehead et al., 1984–1986). Ekonomik değeri düşüktür. Uzatma ağları, paraketa ve bazen dip trolüyle yakalanır. Ege Denizi kıyılarında bazen dip trolüyle yakalanır. (Whitehead vd., 1984–1986; Fischer vd, 1987; Can ve Bilecenoğlu, 2005).

Denizlerde, bentopelajik bölgelerde bulunan bir balık türüdür. Oseanodrum balıktır, yani sadece deniz içerisinde göç yapan balıklar, sadece okyanus ve deniz içerisinde göç yapan bir balık türüdür. 10 - 1047 m'ye varan derinliklerde bulunurlar. Genellikle 100-450 m'lik yüzeylerde en çok bulunmaktadırlar. Maximum boy 110 cm erkek ve dişi bireylerde görülür. Maximum ağırlık 3,5 kg, maximum yaş 20 olarak görülmektedir (URL, 5) .

Akdeniz, Batı Afrika kıyıları, Norveç, İzlanda, doğu Atlantik kıyılarında bulunmaktadır. Derinlik oranları 10-800 m arasında değişmektedir. 300-1047 m derinliklerde doğuda İyon Denizi'nde bulunmaktadır. Kum ve çamur diplerinde bulunmaktadırlar. Kabuklular ve genellikle küçük balıklarla beslenmektedirler. Özellikle balık unu, fletosu ve taze olarak pazarlanmaktadır (URL, 6).

2.3. Örneklerin Toplanması

Çalışmamızda 661 adet *M. merluccius* ve 208 adet *P.blennoides* örnekleri Mayıs 2015 ve Haziran 2016 tarihleri arasında, Kuzeydoğu Akdeniz’de ticari avcılık yapan “Nihat Baba” isimli balıkçı teknesiyle avcılık yapılarak elde edilmiştir. Bu araştırmada *M. merluccius* örnekleri aylık olarak Mayıs 2015- Haziran 2016 tarihleri arasında 36°07’148 K-035°17’978 D, 36°13’720 K-035°22’998 D koordinatları arasına kalan hatta yaklaşık 200-380 m derinliklerde çekilen ticari trol teknesinden ekonomik tür olarak elde edilmiştir. Trol çekim zamanları sabah (06:30-09:30), öğle (10:30- 13:30) ve akşam (14:30-17:30) olmak üzere üçer kez çekim yapılmıştır. Trol ağı 44 mm göze açıklığında olup, 2.5 knots hızla çekilmiştir. Örnekleme tüm avı içermektedir. Aylık olarak alınan balıklar, içinde buz bulunan plastik buzluklar içerisinde muhafaza edilerek Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Ekofizyoloji laboratuvarına getirilmiştir. Çalışma materyali olan türlerin ayrımı Golani vd., 2006’ya göre yapılmıştır.

Uluslararası sularda gerekli avcılık izini Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü’nden alınmıştır (25.07.2014 tarih ve 67852565/140.03.03-2070 Sayı).

Örneklerin popülasyonu temsil edecek şekilde; farklı boy gruplarında olmasına dikkat edilmiştir. Fırat Üniversitesi Deneysel Araştırma Merkezi’nce alınan Etik Kurul belgesi ile laboratuvar çalışmaları yapılmıştır (02.07.2014 tarih ve 155 Sayı).

2.4. Metot

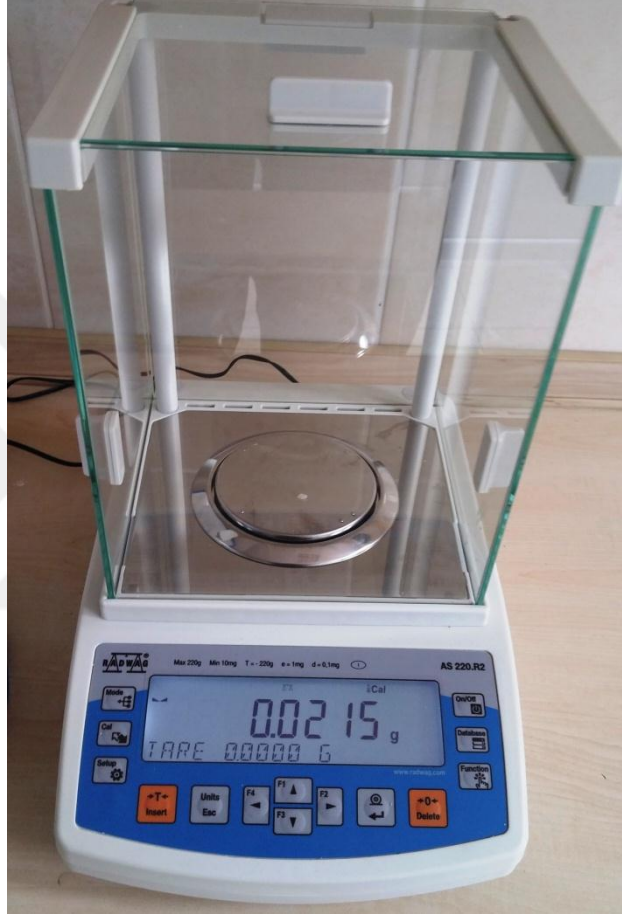
2.4.1. Ölçümler

Toplam 661 adet balık örneğinin total boyları (TL) cm olarak, ağırlıkları g olarak 0.1 hassasiyetle belirlenmiştir. Çalışmada boy ölçümünde 50 cm’lik cetvel ve 0.1 g hassasiyete sahip AND GF-6100 marka dijital terazi kullanılmıştır.

Laboratuvara getirilen balıklar öncelikli olarak ağırlık ölçümünü etkileyecek olan, yakalanma anında ya da ağların toplanması sırasında balığa takılan çeşitli maddelerden temizlenmek amacıyla suyla yıkanmıştır. Ardından örneklerin Total boy ölçümleri 1 mm hassasiyetle (TB), vücut ağırlıkları (W) 1 gram hassasiyetle ölçülmüştür. Her iki türün de cinsiyet tespiti yapılarak, otolitleri çıkartılarak sağ ve sol olmak üzere boy-genişlik ölçümleri kumpas ile ölçülmüştür. Yine sağ ve sol olarak ayrı ayrı ağırlıkları hassas AND GF-6100 marka dijital terazi ile tartılmıştır (Şekil 2.6).

Otolit boyutlarına ait ölçümler iki eksen üzerinde yapılmıştır. Birincisi otolit çapı ya da otolit genişliği olarak adlandırılan ve dorsoventral doğrultudaki eksenin uzunluğudur.

İkinci ölçüm ise otolit uzunluğu olarak adlandırılan, otolitın anterior ucundan posterior ucuna kadar olan uzunluktur. Bu uzunlukların ölçümü, kırık parçası olmayan otolitlerde distal yüzeyde ve aynı eksen üzerinde yapılmıştır.



Şekil 2.6. Otolitleri hassas terazide tartılması

2.4.2. Otolit Örneklerinin Alınması ve Otolitlerin İncelenmesi

Balıkların sağ ve sol sagital otolitleri Çelikkale,1991'e göre çıkarıldı (Şekil 2.7). Çıkarılan otolitler, üzerinde balık numarasının ve otolitın bulunduğu tarafın yazılı olduğu teksir kağıtlarına koyuldu ve kilitli poşetlere yerleştirilerek saklandı. Otolitlerin ağırlıkları hassasiyeti 0,1 mg olan hassas terazide tartıldı. Otolitlerin uzunluk ve genişlikleri oküler mikrometre yardımıyla tespit edildi. Yaş okumaları birer hafta arayla 2 tekrarlı olarak yapıldı ve bu iki yaş okumasının ortalaması alındı.



Şekil 2.7. Sağ ve sol otolitlerin çıkarılması

2.4.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma süresince elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi Microsoft Office Excel 2010 programı kullanılarak yapıldı.

2.4.4. Büyüme Denklemleri

Balık biyolojisinde büyümeyi gösterenen önemli denklemlerden birisi von Bertalanffy büyüme denklemidir (Avşar, 1998; Pauly, 1983). Bu türlerin büyüme parametreleri, von Bertalanffy büyüme fonksiyonu yardımıyla hesaplanmıştır. Bu eşitlik; balığın büyümesi süresince elde edilen verilere uygun, aynı zamanda stok tahmini ve yönetim modellerine kolayca uygulanabilir bir formdadır (Avşar, 1998; Erkoyuncu, 1995).

Boyca büyümenin matematiksel incelenmesinde von Bertalanffy (1938)'nin önerdiği boyca büyüme eşitliğinden yararlanılmıştır: $L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$

Bu eşitlikte;

L_{∞} : Balığın sonușmaz boyunu (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: Doğal logaritma tabanını göstermektedir.

Büyüme sabitleri Ford-Walford yöntemine göre hesaplanmıştır. Yönteme göre, yaşlara karşılık elde edilen boylar arasında basit doğrusal regresyon analizi yapılarak

büyüme parametreleri belirlenmiştir (Avşar, 1998; Pauly, 1983; Erkoyuncu, 1995; King, 1995). Bu yöntemle göre;

$$L_{\infty} = a / (1 - b)$$

$$k = -\ln b$$

$$t_0 = t + (1/k) * \ln[1 - (L_t / L_{\infty})]$$

formülleri ile belirlenmiştir.

Her yaş grubu için ölçülerek ve hesaplanarak bulunan ortalama boy ve ağırlık değerleri arasında istatistiksel anlamda herhangi bir farkın olup olmadığı Ki Kare Testi (X^2) ile belirlenmiştir.

2.4.5. Boy-ağırlık ilişkisi

Ağırlıkça büyüme karakterize etmek için ise; boy-ağırlık ilişkisinden yararlanılmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisini belirlemede Ricker'in (1975) önerdiği aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

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

Bu eşitlikte;

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

a: Boy-ağırlık ilişkisinin belirlediği eğrinin (Y) eksenini kestiği noktayı ve

b: Boy-ağırlık ilişkisinin belirlediği eğrinin eğimini ifade etmektedir.

Boy-ağırlık ilişkisinde b değerinin 3'ten farklı olup olmadığını tespit etmek için SPSS programında t-testi uygulanmıştır. Ayrıca b değerinin standart hatası (SE_b) ve güven aralığı hesaplanmıştır.

2.4.6. Kondisyon Faktörü

Araştırmada izometrik büyüme esas alan "Fulton Kondisyon Faktörü" kullanılmıştır. Balıkların içine bulundukları ortamın beslenme kapasitesi hakkında bilgi veren faktörü, aşağıdaki eşitlikte hesaplanmıştır (Ricker 1975, Avşar 1998).

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

K_f = Fulton Kondisyon Faktörü,

W = Balığın Ağırlığı (g)

L = Total Boyu (cm)

2.4.7.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.

3. BULGULAR

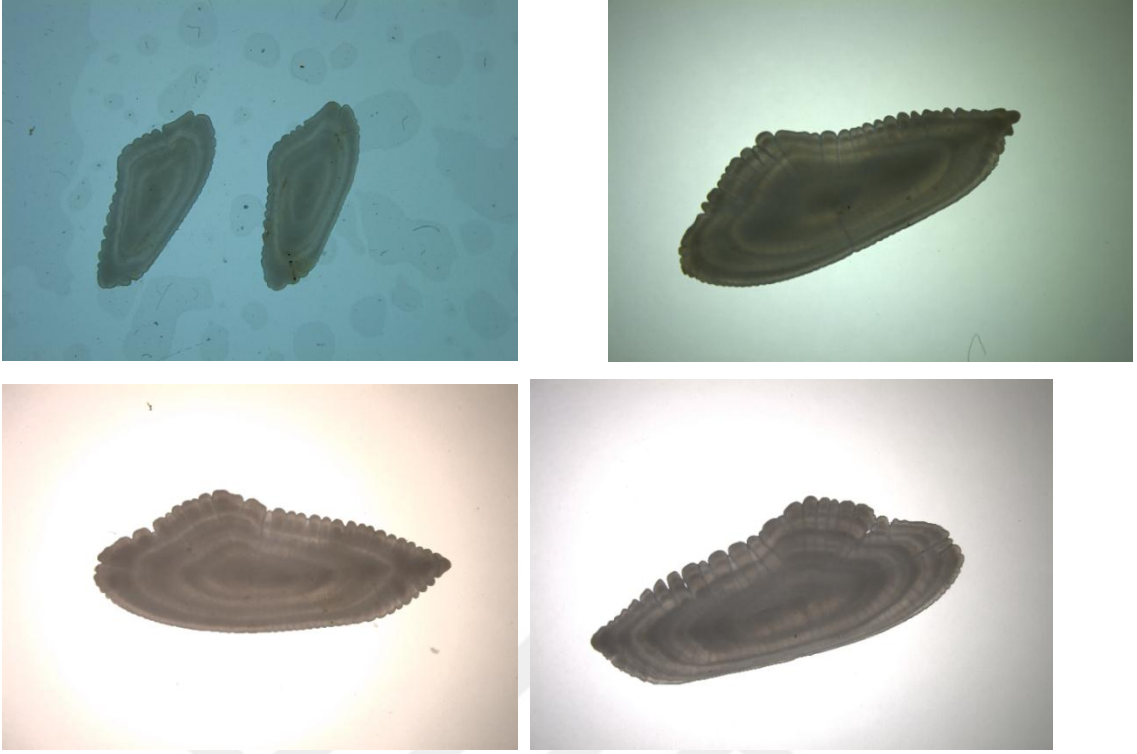
3.1. *Merluccius merluccius*'ın Biyolojik Bulguları

3.1.1. Yaş Tayini

Okuma işlemi bilgisayar ortamında yapılmıştır. Bilgisayar yazılımı olan fotoğraf işleme programından (Photoshop™) yararlanılarak yaş halkaları işlenmiştir (Şekil 3.1. ve 3.2). Okumalar 2 tekrarlı olarak yapıldı. Yapılan yaş okumaları sonucu en yüksek yaş 7 yaş olarak bulunmuştur.



Şekil 3.1. *M. merluccius*'a ait otolitlerdeki yaş halkalarının okunması

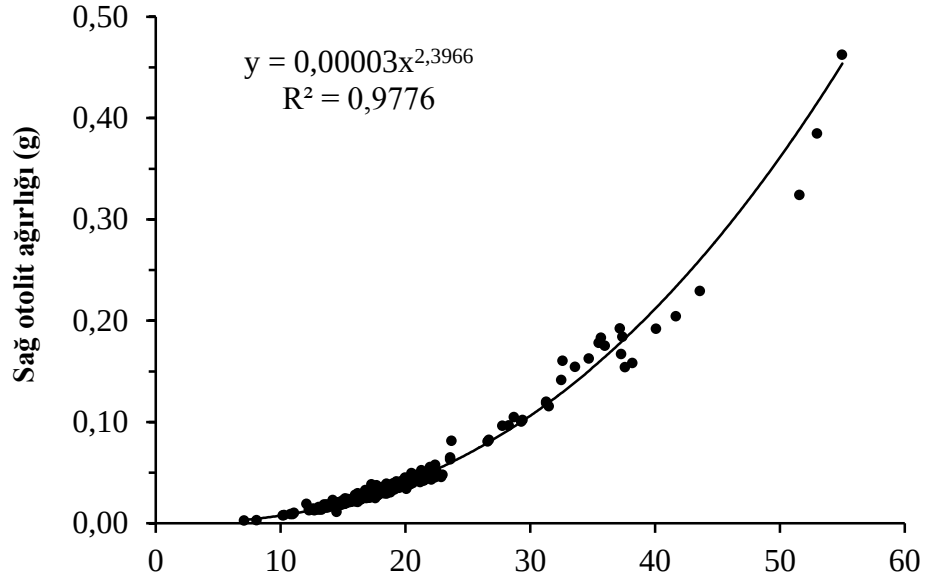


Şekil 3.2. Photoshop™ de işlenmiş *M. merluccius* otolitindeki yaş halkalarının görünümü

3.1.2. *M. merluccius* Total Boy ve Otolitler Arasındaki İlişkiler

3.1.2.1. *M. merluccius*'un Total Boy - Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki

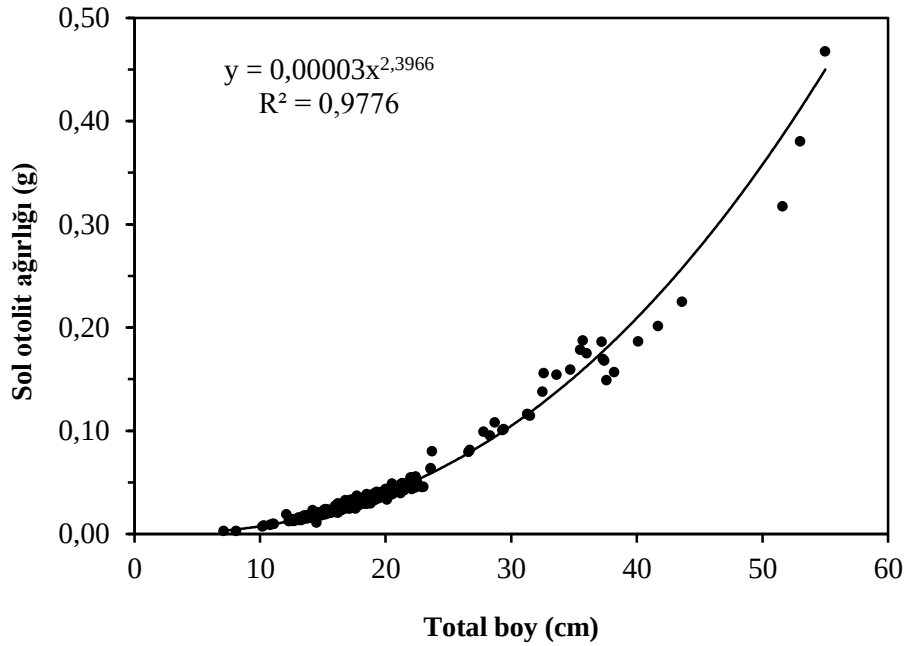
M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin total boy ile sağ otolit ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.3. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinde total boy ile sağ otolit ağırlığı arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı $R^2 = 0,9776$ olarak bulunmuştur.



Total boy (cm)

Şekil 3.3. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da total boy-sağ otolit ağırlığı ilişkisi

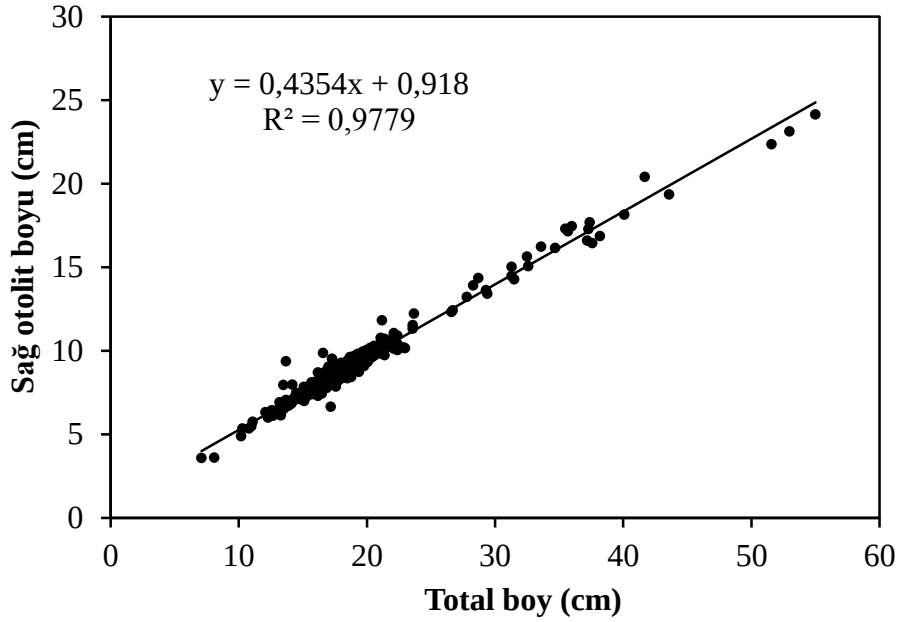
M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin total boy ile sol otolit ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.4. de verilmiştir. Buna göre bu türün bireylerinde total boy ile sol otolit arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9776$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.4. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da total boy-sol otolit ağırlığı ilişkisi

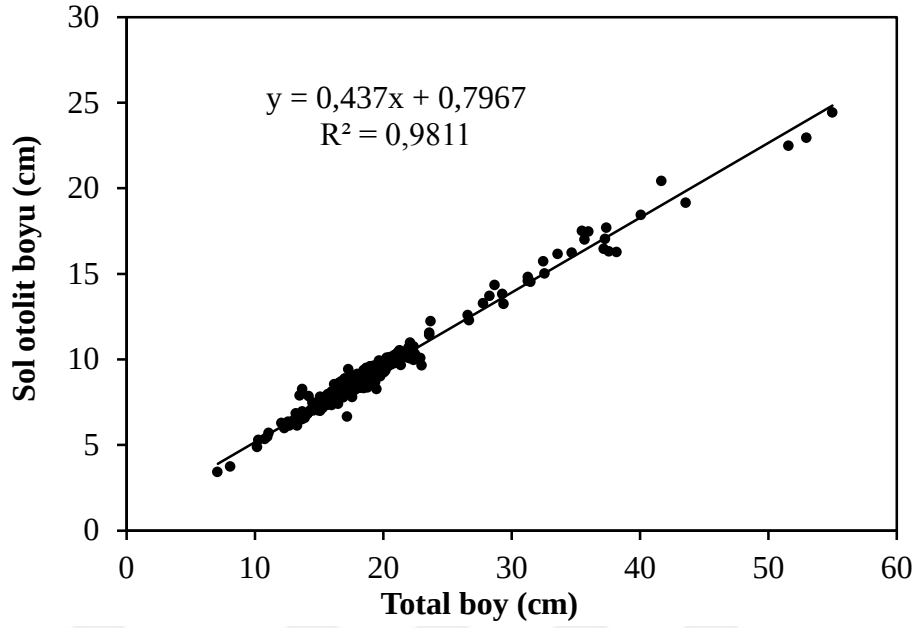
3.1.2.2. *M. merluccius*'un Total Boy – Otolit Boyu Arasındaki İlişkiler

M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin total boy ile sağ otolit boyu arasındaki ilişki Şekil 3.5. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin total boy ile sağ otolit boyu arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı $R^2 = 0,9779$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.5. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da total boy-sağ otolit boyu ilişkisi

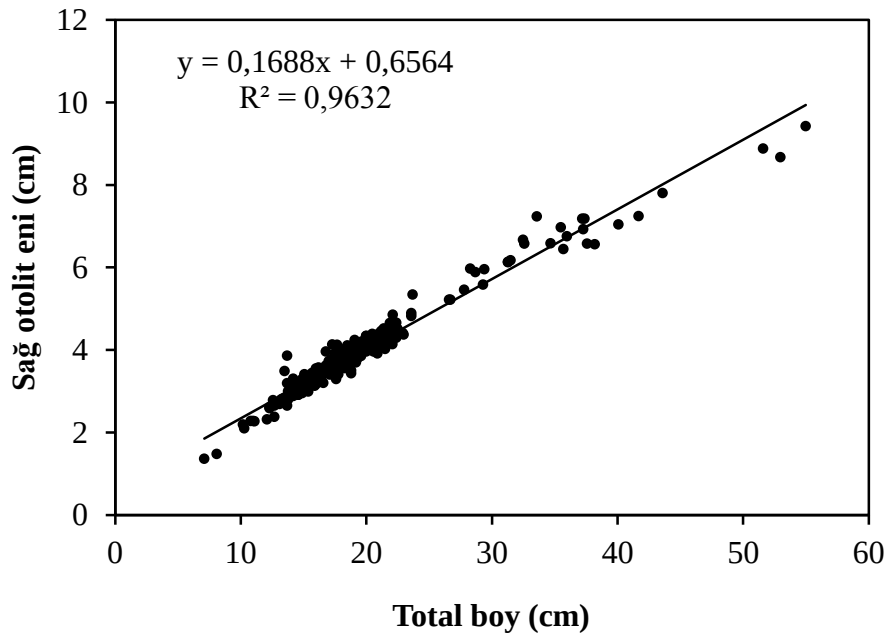
M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin total boyu ile sol otolit boyu arasındaki ilişki Şekil 3.6. da verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin total boy ile sol otolit boyu arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9811$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.6. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da total boy-sol otolit boyu ilişkisi

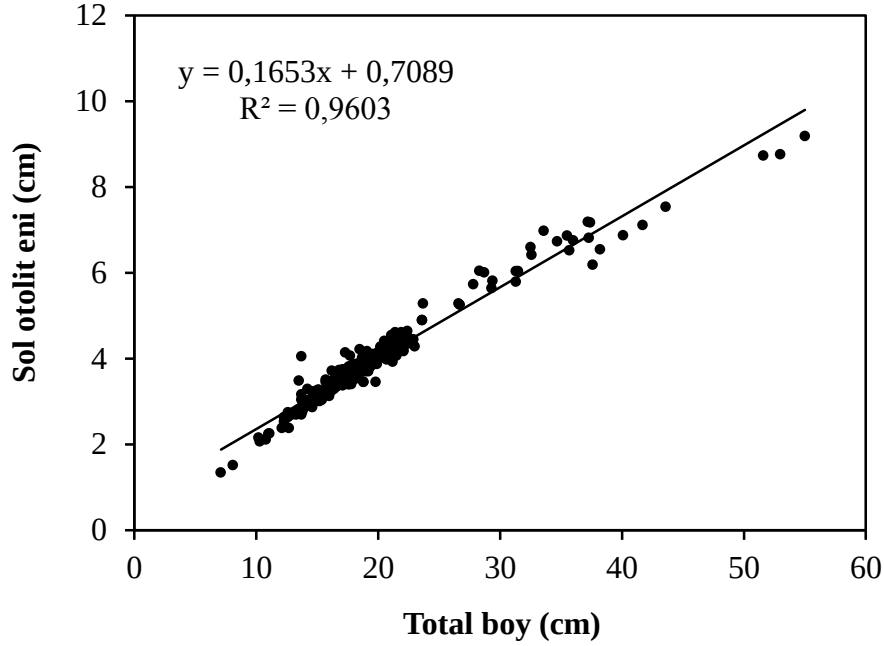
3.1.2.3. *M. merluccius*'un Total Boy – Otolit Eni Arasındaki İlişkiler

M. merluccius popülasyonunun tüm bireylerinin total boy ile sağ otolit eni arasındaki ilişki Şekil 3.7 de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin total boy ile sağ otolit eni arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9632$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.7. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da total boy-sağ otolit eni ilişkisi

M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin total boy ile sol otolit eni arasındaki ilişki Şekil 3.8. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin total boy ile sol otolit eni arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9603$ olarak bulunmuştur.

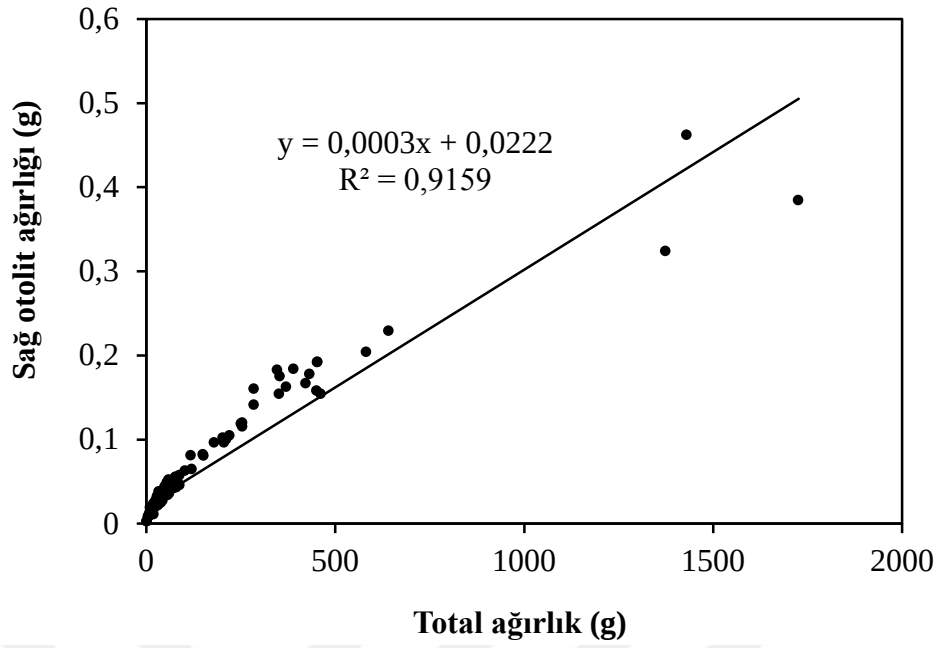


Şekil 3.8. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da total boy-sol otolit eni ilişkisi

3.1.3. *M. merluccius*'un Total Ağırlık - Otolitler Arasındaki İlişki

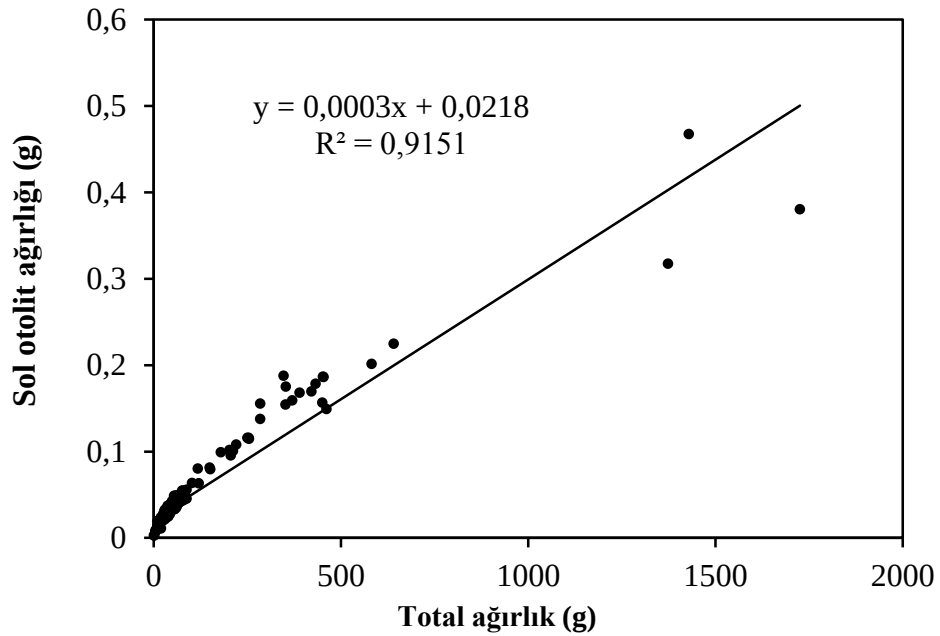
3.1.3.1. Total Ağırlık - Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki

M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sağ otolit ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.9. da verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerine ait total ağırlık ile sağ otolit ağırlığı arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9159$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.9. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da total ağırlık-sağ otolit ağırlığı ilişkisi

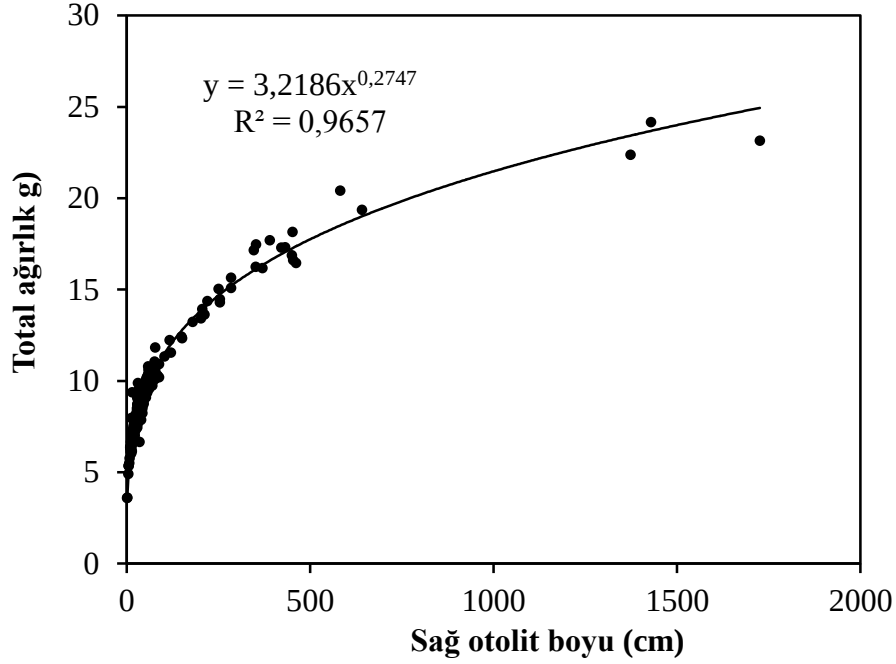
M. merluccius popülasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sol otolit ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.10. da verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin total ağırlık ile sol otolit ağırlığı arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9151$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.10. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da total ağırlık-sol otolit ağırlığı ilişkisi

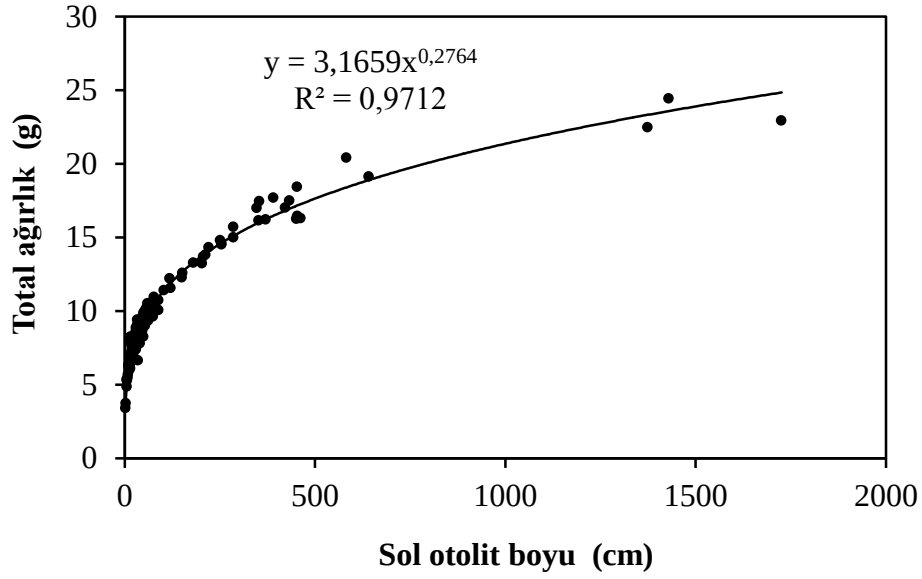
3.1.3.2. Total Ağırlık - Otolit Boyu Arasındaki İlişki

M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sağ otolit boyu arasındaki ilişki Şekil 3.11. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius* un tüm bireylerinin total ağırlığı ile sağ otolit boyu arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9657$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.11. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da total ağırlık -sağ otolit boyu ilişkisi

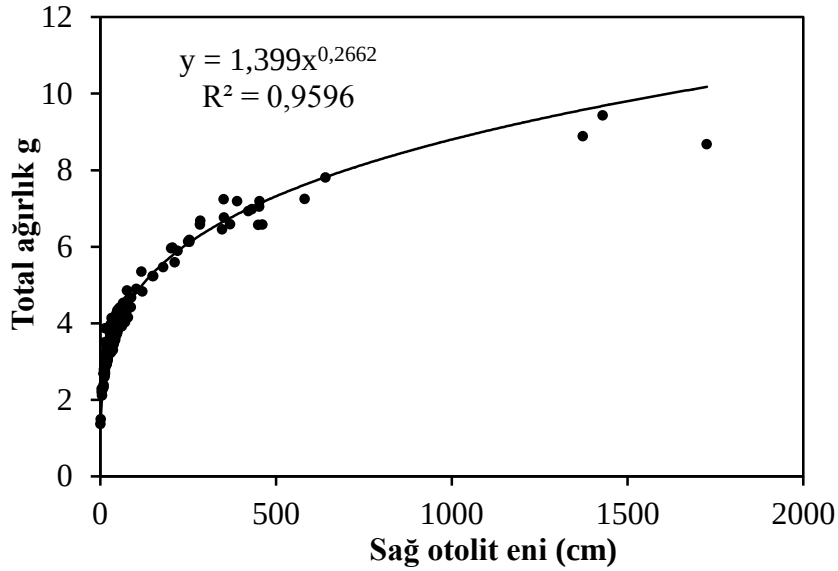
M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sol otolit boyu arasındaki ilişki Şekil 3.12. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin total ağırlığı ile sol otolit boyu arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9712$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.12. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da total ağırlık-sol otolit boyu ilişkisi

3.1.3.3. Total Ağırlık - Otolit Eni İlişkisi

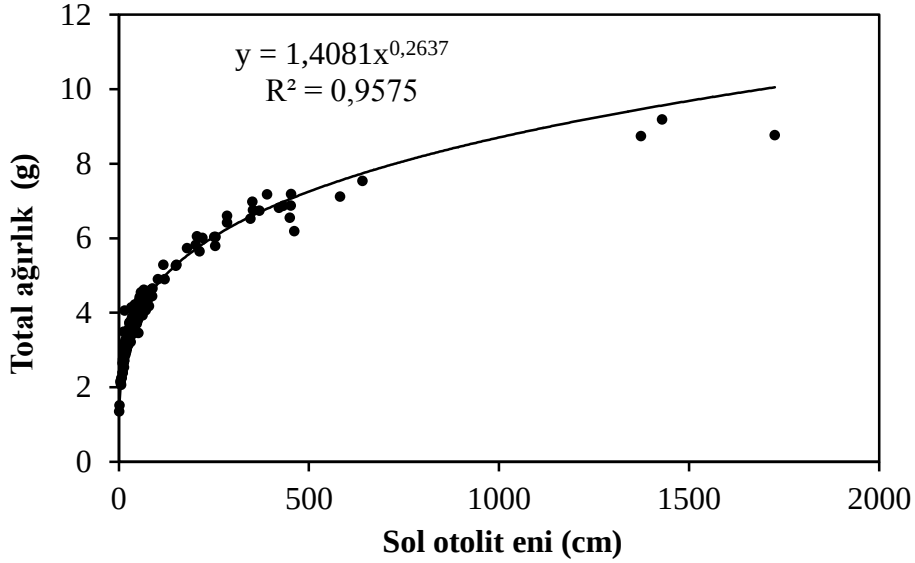
M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sağ otolit eni arasındaki ilişki Şekil 3.13. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin total ağırlığı ile sağ otolit eni arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9596$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.13. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da total ağırlık-sağ otolit eni ilişkisi

M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sol otolit eni arasındaki ilişki Şekil 3.14. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin

total ağırlığı ile sol otolit eni arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9575$ olarak bulunmuştur.

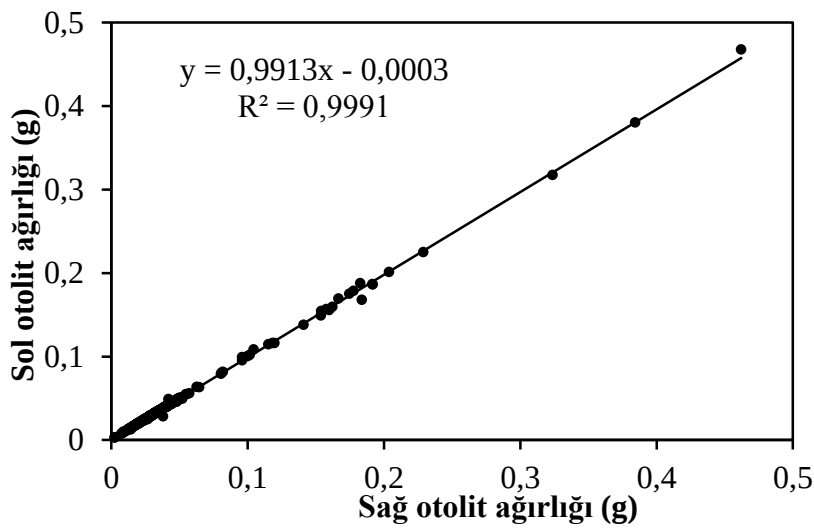


Şekil 3.14. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius* 'da total ağırlık-sol otolit eni ilişkisi

3.1.4. *M. merluccius*'un Sağ ve Sol Otolitleri Arasındaki İlişki

3.1.4.1. *M. merluccius*'un Sağ Otolit Ağırlığı - Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki

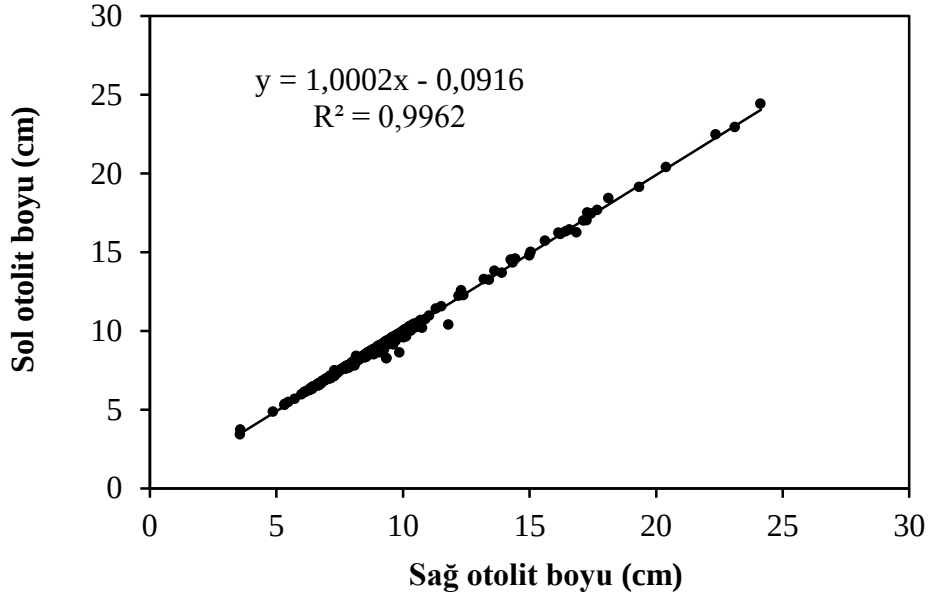
M. merluccius popülasyonunun tüm bireylerinin sağ ve sol otolit ağırlıkları arasındaki ilişki Şekil 3.15. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinde sağ ve sol otolit ağırlıkları arasında pozitif yönde çok kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9991$ olarak bulunmuştur. Yani ikisinin gelişiminin aynı oranda arttığı görülmüştür.



Şekil 3.15. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius* sağ otolit ağırlığı-sol otolit ağırlığı ilişkisi

3.1.4.2. *M. merluccius*'un Sağ Otolit Boyu - Sol Otolit Boyu Arasındaki İlişki

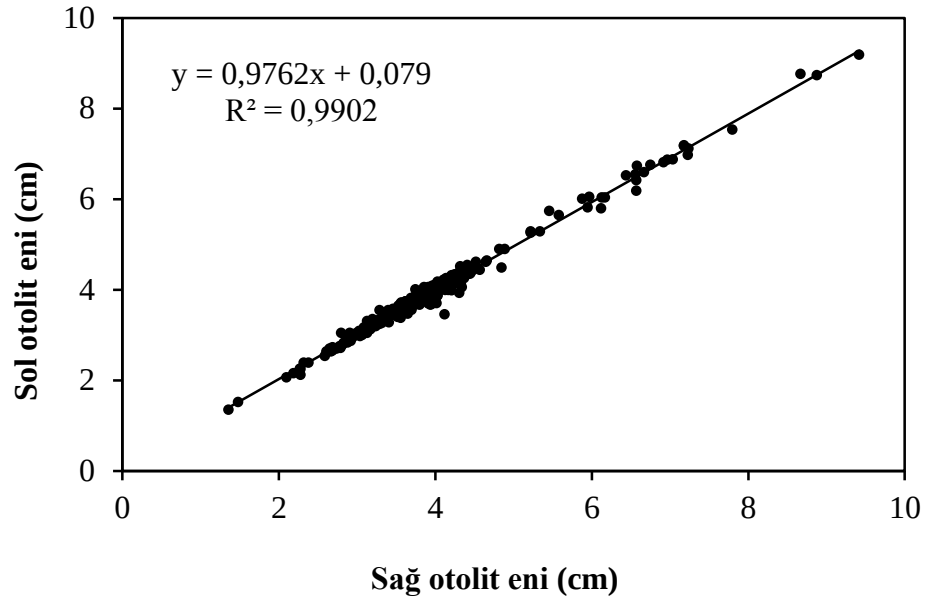
M. merluccius popülasyonunun tüm bireylerinin sağ ve sol otolit boyları arasındaki ilişki Şekil 3.16. da verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin sağ ve sol otolit boyları arasında pozitif yönde çok kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9962$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.16. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da sağ otolit boyu-sol otolit boyu ilişkisi

3.1.4.3. *M. merluccius*'un Sağ Otolit Eni - Sol Otolit Eni Arasındaki İlişki

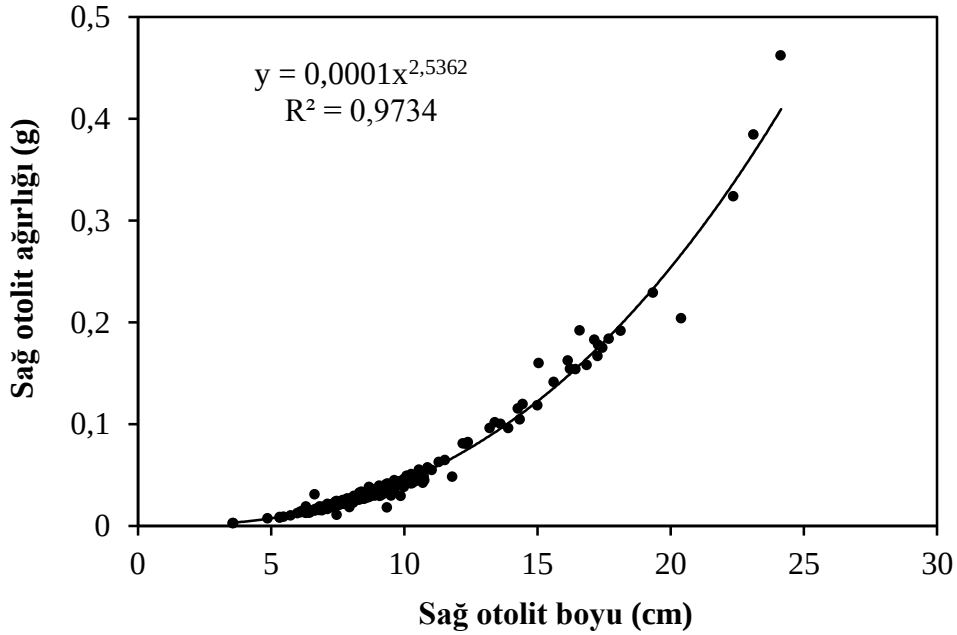
M. merluccius popülasyonunun tüm bireylerinin sağ ve sol otolit enleri arasındaki ilişki Şekil 3.17 de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin sağ ve sol otolit enlerinin pozitif yönde çok kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup; $R^2 = 0,9902$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.17. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da sağ otolit eni-sol otolit eni ilişkisi

3.1.4.4. *M. merluccius*'un Sağ Otolit Boyu - Sağ Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişkiler

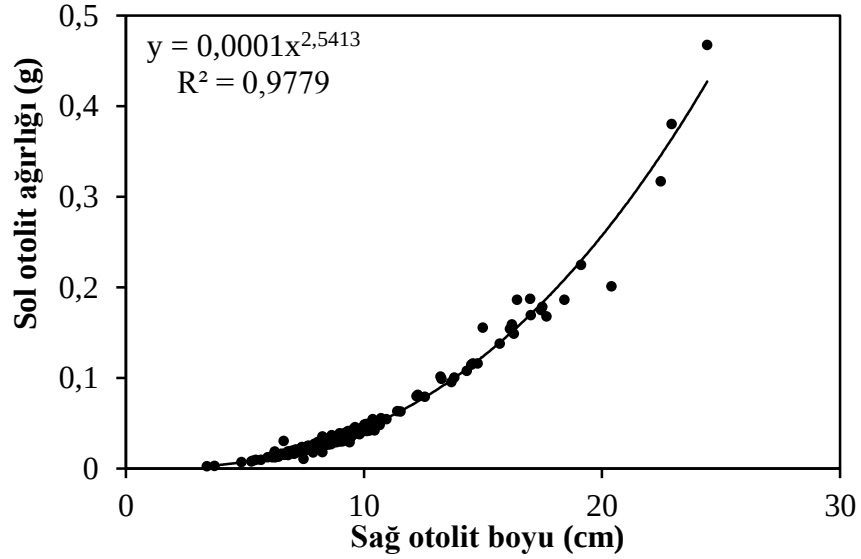
M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin sağ otolit boyu ile sağ otolit ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.18. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin sağ otolit boyu ile sağ otolit ağırlığı arasındaki ilişki pozitif yönde çok kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9734$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.18. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da sağ otolit boyu-sağ otolit ağırlığı ilişkisi

3.1.4.5. *M. merluccius*'un Sağ Otolit Boyu - Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişkiler

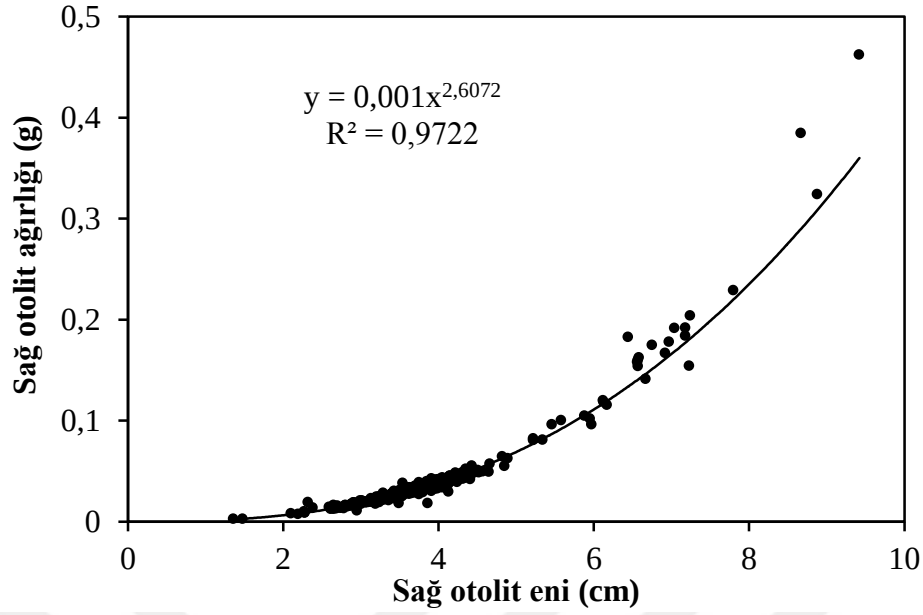
M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin sol otolit boyu ile sol otolit ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.19. da verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin sol otolit boyu ile sol otolit ağırlığı arasında pozitif yönde çok kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9779$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.19. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da sol otolit boyu-sol otolit ağırlığı ilişkisi.

3.1.4.6. *M. merluccius*'un Sağ Otolit Eni- Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki

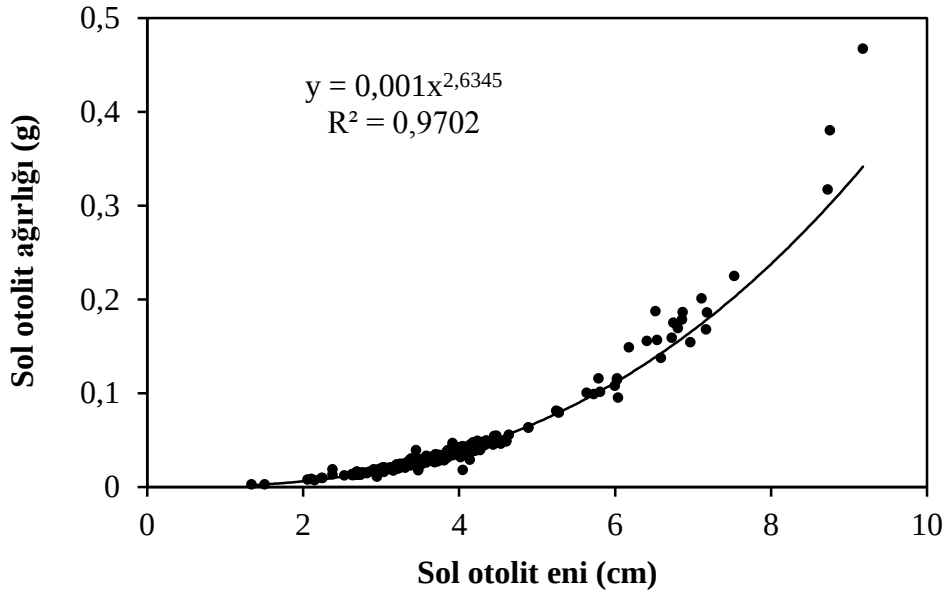
M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin sağ otolit eni ile sağ otolit ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.20. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin sağ otolit ağırlığı ile sağ otolit eni arasında pozitif yönde çok kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9962$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.20. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da sağ otolit eni-sağ otolit ağırlığı arasındaki ilişki

3.1.4.7. *M. merluccius*'un Sol Otolit Eni- Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki

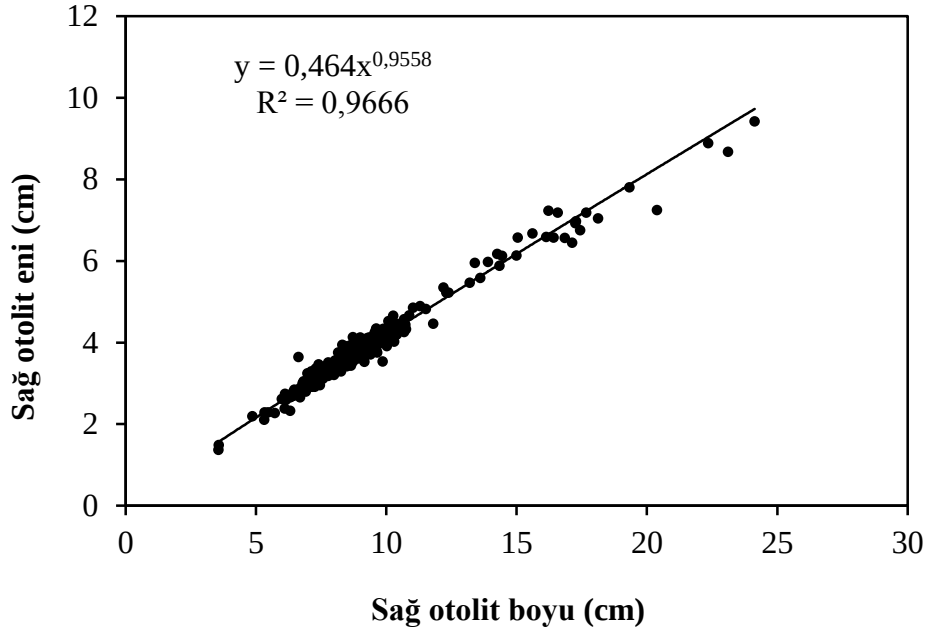
M. merluccius popülasyonunun tüm bireylerinin sol otolit eni ile sol otolit ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.21. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin sol otolit eni ile sol otolit ağırlığı arasında pozitif yönde çok kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9702$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.21. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da sol otolit ağırlığı-sol otolit eni ilişkisi

3.1.4.8. *M. merluccius*'un Sağ Otolit Boyu – Sağ Otolit Eni Arasındaki İlişki

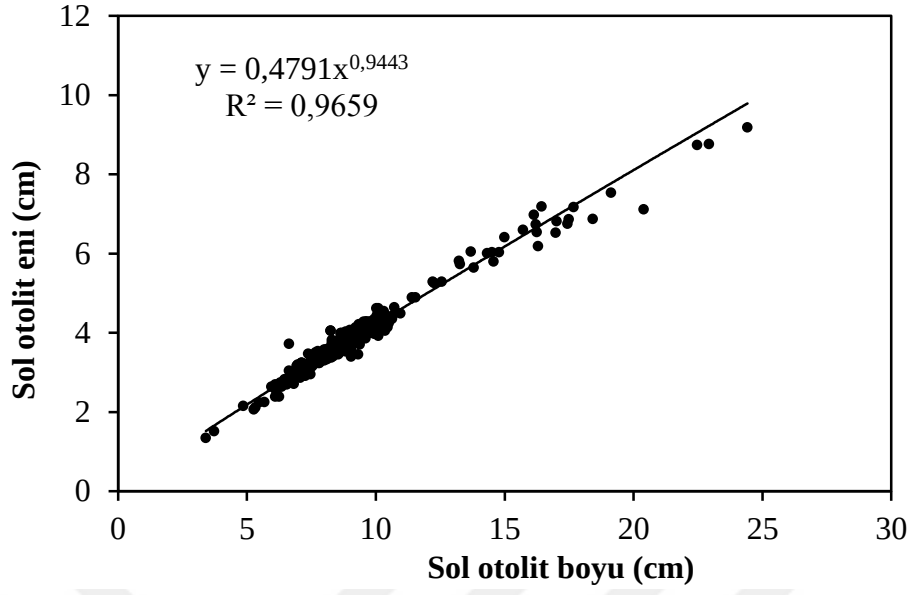
M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin sağ otolit eni ile sağ otolit boyu arasındaki ilişki Şekil 3.22. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin sağ otolit eni ile sağ otolit boyu arasında pozitif yönde çok kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9666$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.22. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da sağ otolit eni-sağ otolit boyu arasındaki ilişki

3.1.4.9. *M. merluccius*'un Sol Otolit Boyu Sol Otolit Eni Arasındaki İlişki

M. merluccius populasyonunun tüm bireylerinin sol otolit boyu ile sol otolit eni arasındaki ilişki Şekil 3.23. de verilmiştir. Buna göre *M. merluccius*'un tüm bireylerinin sol otolit boyu ile sol otolit eni arasında pozitif yönde kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,9659$ olarak bulunmuştur.

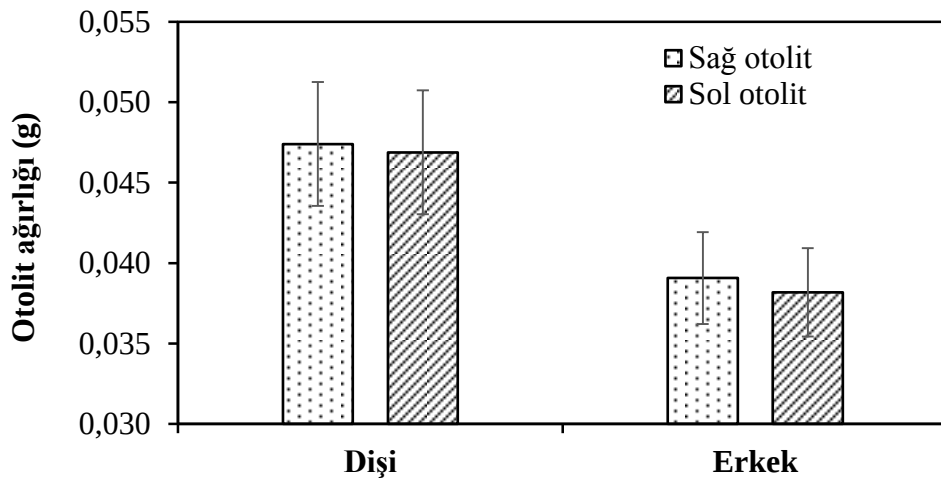


Şekil 3.23. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da sol otolit boyu-sol otolit eni arasındaki ilişki

3.1.5. Otolit Büyüklüğünün Eşeylere Göre Değişimi

3.1.5.1. *M. merluccius*'un Eşeylere Göre Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişkiler

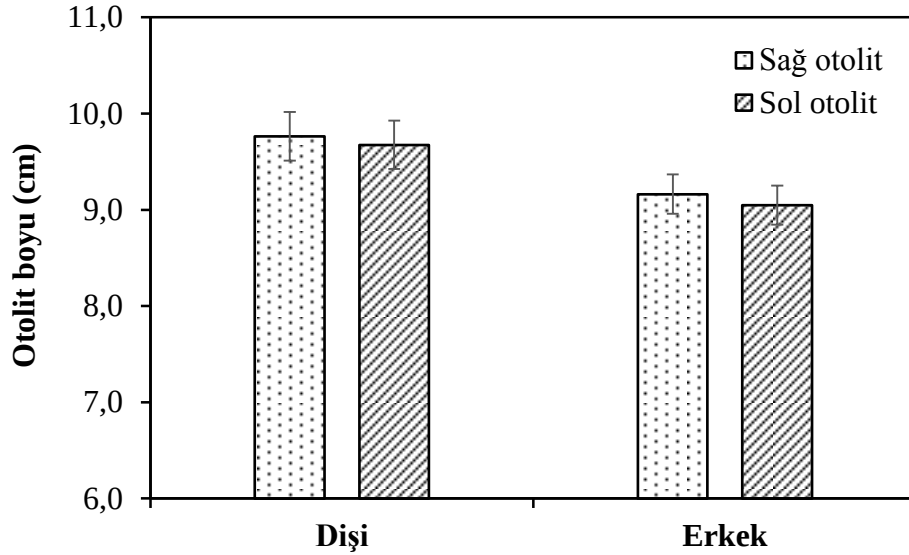
M. merluccius popülasyonunun eşey durumu ve otolit ağırlıkları arasındaki dağılım grafiği Şekil 3.24. de verilmiştir. Buna göre dişi bireylerin sağ ve sol otolit ağırlıklarının 0,045(g) ile 0,050 (g) arasında olduğu, erkek bireylerin sağ ve sol ağırlıklarının ise 0,035 (g) ile 0,040 (g) arasında olduğu tespit edilmiştir. Dişi bireylerin otolit ağırlıklarının erkek bireylere göre daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 3.24. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'un sağ ve sol otolit ağırlıklarının eşeylere göre dağılım grafiği

3.1.5.2. *M. merluccius*'un Eşeylere Göre Otolit Boyu Arasındaki İlişkiler

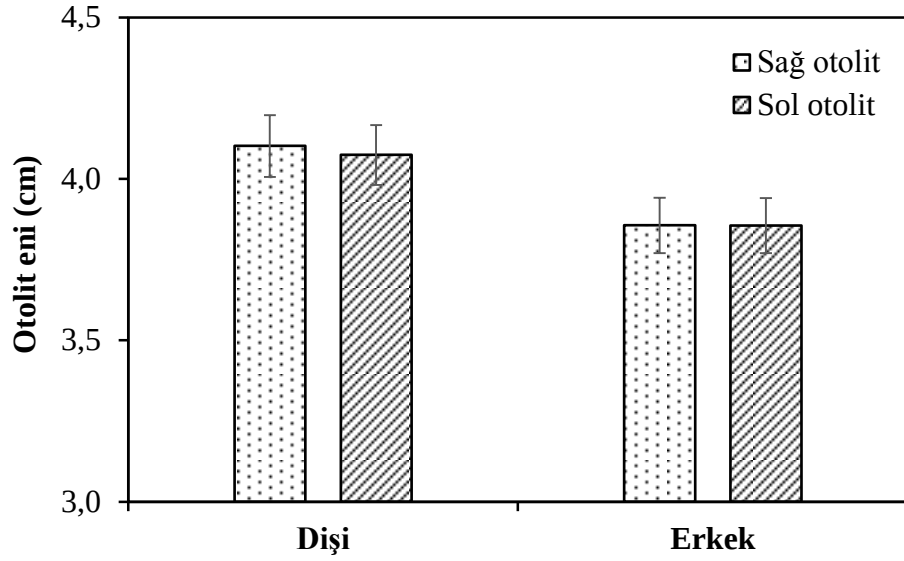
M. merluccius popülasyonunun eşey durumu ve otolit boyları arasındaki dağılım grafiği Şekil 3.25. de verilmiştir. Buna göre dişi bireylerin sağ ve sol otolit boyları 9,0 - 10,0 (cm) arasında olduğu, erkek bireylerin ise sağ otolit boyları 9,0-10,0 (cm) sol otolit boyları ise genel olarak 9,0 (cm) olduğu tespit edilmiştir. Dişi bireylerin otolit boylarının erkek bireylerin otolit boylarına göre daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 3.25. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da sağ ve sol otolit boylarının eşeylere göre değişimi.

3.1.5.3. *M. merluccius*'un Eşeylere Göre Otolit Eni Arasındaki İlişkiler

M. merluccius popülasyonunun eşey durumu ve otolit enleri arasındaki dağılım grafiği Şekil 3.26. da verilmiştir. Buna göre dişi bireylerin sağ ve sol otolit enleri dişi bireylerde 4,0-4,5 (cm) arasında olduğu, erkek bireylerin otolit enleri ise 3,5-4,0 (cm) arasında olduğu görülmektedir. Dişi bireylerin otolit enlerinin erkek bireylerin otolit enlerinden daha fazla büyüklükte olduğu görülmektedir.



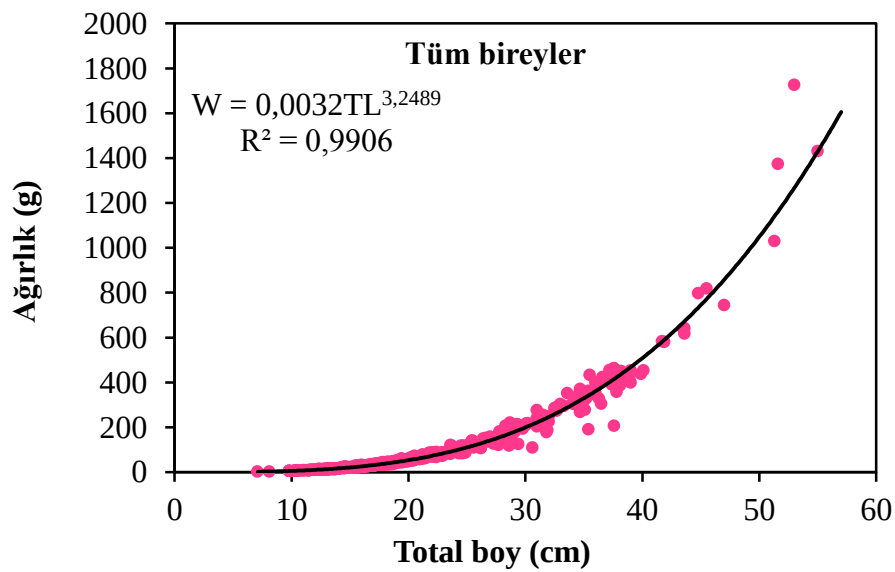
Şekil 3.26. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'da sağ ve sol otolit enlerinin eşeylere göre değişimi.

3.1.6. *M. merluccius*'larda Büyüme

3.1.6.1. *M. merluccius*'un Total Boy - Ağırlık Arasındaki İlişki

3.1.6.1.1. *M. merluccius*'un tüm örneklerinde Boy-Ağırlık İlişkisi

M. merluccius'a ait tüm örneklerde boy-ağırlık ilişkileri Şekil 3.27. de verilmiştir. Buna göre tüm bireylerde $W=0,0032*L^{3,2489}$, $R^2=0,9906$ ve “b” değerinin standart hatası $SE_b=0,055$ olarak hesaplanmıştır. Bu aralık dikkate alındığında söz konusu türün pozitif allometrik büyüme özelliği sergilediği açıkça görülmektedir.

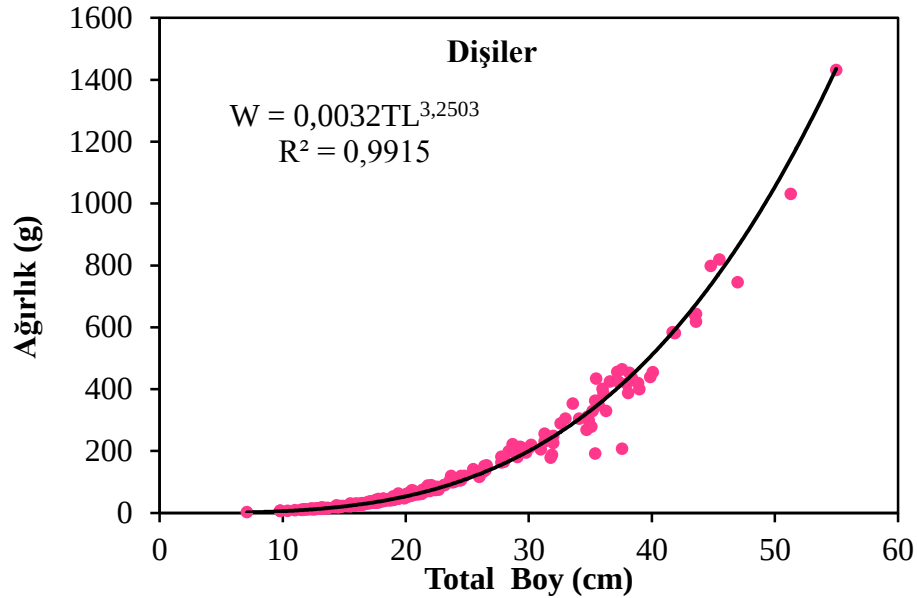


Şekil 3.27. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M. merluccius*'un tüm bireylerinde total boy ağırlık ilişkisi

3.1.6.1.2. Dişi *M. merluccius*'ların Boy- Ağırlık ilişkisi

Kuzeydoğu Akdeniz'de yakalanan 308 adet dişi *M. merluccius*'a ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği ve söz konusu ilişki sabitleri Şekil 3.28'de verilmiştir.

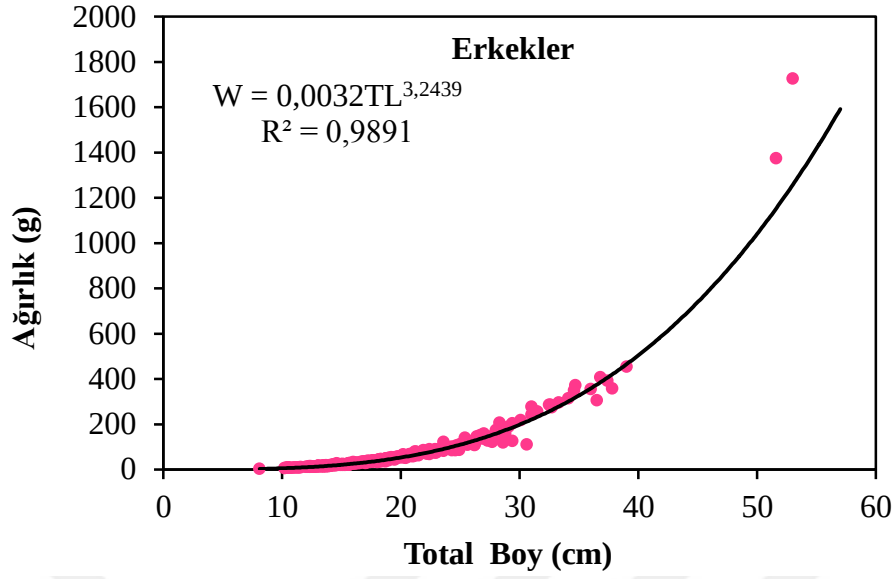
Hesaplanan değerler sonucunda Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan dişi *M. merluccius*'ların, boy ağırlık denklemi $W = 0,0032TL^{3,2503}$ boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden kesişme noktası olan; $a=0,0032$ ve eğim $b=3,2503$ determinasyon katsayısı ise $R^2=0,9915$ olarak bulunmuştur. “b” degerinin standart hatası $SE_b=0.067$ olarak hesaplanmıştır. Bu aralık dikkate alındığında söz konusu türün pozitif allometrik büyüme özelliği sergilediği açıkça görülmektedir.



Şekil 3.28. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan dişi *M. merluccius*'ların toplam boy-ağırlık ilişkisi

3.1.6.1.3. Erkek *M. merluccius*'ların Boy- Ağırlık İlişkisi

Kuzeydoğu Akdeniz'de yakalanan 353 adet erkek *M. merluccius*'a ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği ve söz konusu ilişki sabitleri Şekil 3.29. da görülmektedir. Hesaplanan değerler sonucunda Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan erkek *M. merluccius*'ların boy ağırlık denklemi $W=0,0032TL^{3,2439}$ boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden kesişme noktası $a=0,0032$, eğim $b=3,2439$ determinasyon katsayısı ise $R^2=0,9891$ olarak bulunmuştur. “b” degerinin standart hatası $SE_b=0,090$ olarak hesaplanmıştır. Bu aralık dikkate alındığında söz konusu türün pozitif allometrik büyüme özelliği sergilediği açıkça görülmektedir.



Şekil 3.29. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan erkek *M. merluccius*'ların toplam boy-ağırlık ilişkisi

3.1.6.2. *M. merluccius*'ların Yaş ve Boy İlişkisi

3.1.6.2.1 *M. merluccius*'ların Tüm Bireylerinde Yaş - Boy İlişkisi

Çalışmada incelenen toplam 661 adet *M. merluccius* örneğinin ağırlıkları minimum-maksimum; 5,26 - 1726,00 g ve toplam boyları ise minimum-maksimum; 10,20 - 55,00 cm olarak bulunmuştur. Ayrıca, her bir yaş grubuna ait ortalama boy ve ağırlıklar Tablo 3.1.de verilmiştir.

Tablo 3.1. *M. merluccius* 'un her bir yaş grubundaki bireylerin ortalama boy ve ağırlıkları

Yaş grubu	N	Ortalama boy (cm)	Boy aralığı (cm)	Ortalama ağırlık (g)	Ağırlık aralığı (g)
1	407	16,37	10,20 - 19,80	30,49	5,26 - 79,88
2	171	22,88	19,20 - 28,80	88,04	35,33 - 230,00
3	60	32,64	28,00 - 37,80	272,36	108,92 - 462,44
4	15	39,70	36,30 - 44,80	465,47	205,75 - 796,63
5	4	44,90	43,50 - 47,00	704,75	617,00 - 818,00
6	2	51,45	51,30 - 51,60	1202,00	1030,00 - 1374,00
7	2	54,00	53,00 - 55,00	1578,00	1430,00 - 1726,00

Berlam balığına ait dişi, erkek ve tüm bireylerdeki boy ve ağırlık aralığı Tablo 3.2.de verilmiştir. Buna göre toplam 661 adet *M. merluccius* (353 dişi-316 erkek) bireyi

incelenmiştir. İncelenen örnek popülasyonun boy ve ağırlıkları sırasıyla dişilerde 9,8-51,3 cm, 4,96-1030 g ve erkeklerde 8,1-51,6 cm, 2,6-1374 g olarak ölçülmüştür.

Tablo 3.2. *M. merluccius*'un Eşeye bağlı olan boy ve ağırlık aralıkları

Eşey	n	Boy Aralığı (cm)	Ağırlık Aralığı (g)
Tüm	661	10,20 - 55,00	5,26 -1726,00
Dişi	308	9,81-51,3	4,96 -1030
Erkek	353	8,1 – 51,6	2,6 -1374

Çalışma süresi boyunca incelenen tüm *M. merluccius* popülasyonunun ve dişi-erkek bireylerinin L_{∞} değeri, K değeri ve t_0 değeri Tablo 3.3.de verilmiştir. Buna göre 661 adet *M. merluccius* bireylerinin L_{∞} değeri 84.444, K değeri 0,135 ve t_0 değeri -0,469 olarak bulunmuştur. Dişi bireylerin ise; L_{∞} değeri 93.976, K değeri 0,114 ve t_0 değeri -0,597 olarak bulunmuştur. Erkek bireylerin ise; L_{∞} değeri 77.648, K değeri 0,153 ve t_0 değeri -0,343 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.3. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *M.merluccius* 'a ait büyüme parametreleri

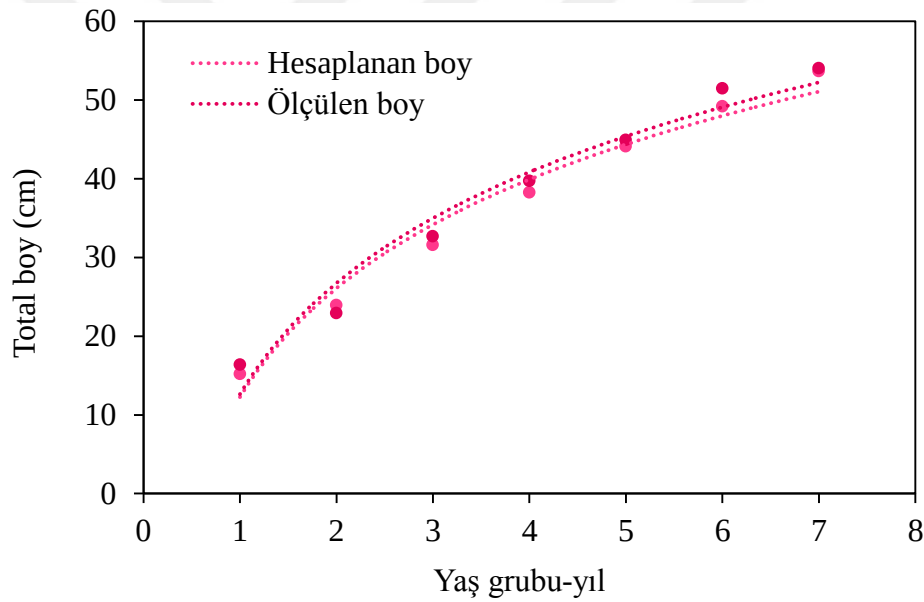
Eşey	n	L_{∞} değeri	K değeri	t_0
Tüm	661	84.444	0,135	-0,469
Dişi	308	93.976	0,114	-0,597
Erkek	353	77.648	0,153	-0,343

Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan 672 adet *M. merluccius* popülasyonunun yaş grubuna bağlı olarak hesaplanan ve ölçülen total boyları Tablo 3.4. de ve Şekil 3.30. verilmiştir. Buna göre tüm *M. merluccius* popülasyonunun 1 yaşındaki bireylerde ölçülen boy=16,37 cm; hesaplanan boy= 15,91 cm olduğu, 2 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 22,88 cm; hesaplanan boy= 23,936 cm olduğu, 3 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 32,64 cm; hesaplanan boy= 31,577 cm olduğu, 4 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 39,70 cm; hesaplanan boy= 38,254 cm olduğu, 5 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 44,90 cm; hesaplanan boy= 44,087 cm olduğu, 6 yaş grubu bireylerde

ölçülen boy= 51,45 cm; hesaplanan boy= 49,183 cm olduğu, 7 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 54,00 cm; hesaplanan boy= 53,636 cm olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ölçülen ve hesaplanan değerlerin birbirine oldukça yakın olması; yaş tayinlerinin ve boy ölçümleri arasında oldukça tutarlı bir durumun olduğu da görülmektedir.

Tablo 3.4. *M. merluccius*'un tüm bireylerindeki yaş gruplarına göre hesaplanan ve ölçülen değerler

t	t-to	K(t-to)	exp(-K(t-to))	1-exp(-K(t-to))	Hesaplanan boy	Ölçülen boy
1	1,469	0,198	0,820	0,180	15,191	16,37
2	2,469	0,333	0,717	0,283	23,936	22,88
3	3,469	0,468	0,626	0,374	31,577	32,64
4	4,469	0,603	0,547	0,453	38,254	39,70
5	5,469	0,738	0,478	0,522	44,087	44,90
6	6,469	0,873	0,418	0,582	49,183	51,45
7	7,469	1,008	0,365	0,635	53,636	54,00



Şekil 3.30. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan tüm *M. merluccius*' lara ait hesaplanan ve ölçülen boy grafiği

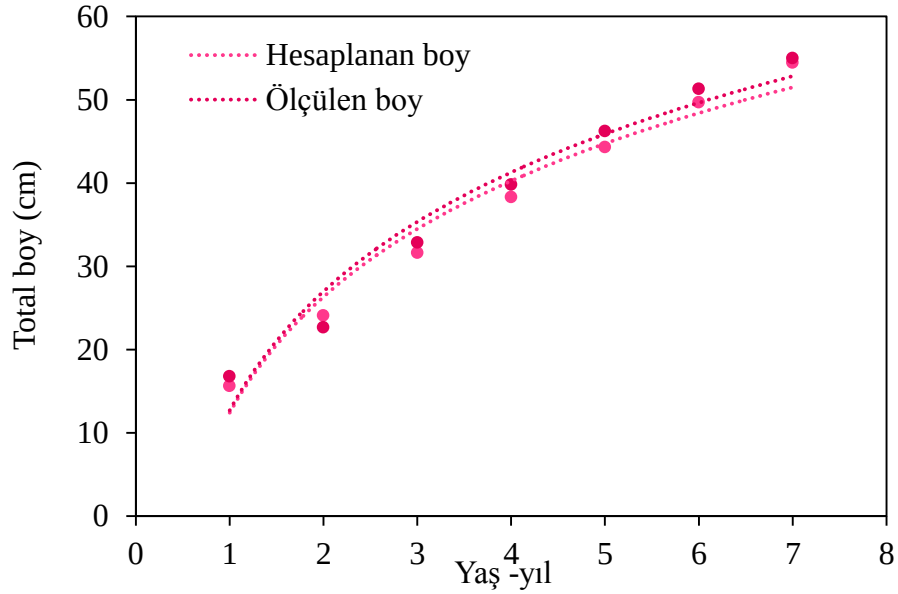
3.1.6.2.2. Dişi *M. merluccius*'ların Yaş-Boy İlişkisi

Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan 308 adet dişi *M. merluccius* popülasyonunun yaş grubuna bağlı olarak hesaplanan ve ölçülen total boyları Tablo 3.5. ve Şekil 3.31. de verilmiştir. Buna göre tüm *M. merluccius* popülasyonunun 1 yaşındaki bireylerde ölçülen boy= 16,78 cm; hesaplanan boy= 15,642 cm olduğu, 2 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 22,67 cm; hesaplanan boy= 24,082 cm olduğu, 3 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 32,85 cm; hesaplanan boy= 31,612 cm olduğu, 4 yaş grubu bireylerde

ölçülen boy= 39,82 cm; hesaplanan boy= 38,332 cm olduğu, 5 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 46,25 cm; hesaplanan boy= 44,327 cm olduğu, 6 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 51,30 cm; hesaplanan boy= 49,676 cm olduğu, 7 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 55,00 cm; hesaplanan boy= 53,449 cm olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ölçülen ve hesaplanan değerlerin birbirine oldukça yakın olması; yaş tayinlerinin ve boy ölçümleri arasında oldukça tutarlı bir durumun olduğu görülmektedir.

Tablo 3.5. *M. merluccius*'un dişi bireylerindeki yaş gruplarına göre hesaplanan ve ölçülen değerler

t	t-to	K (t-to)	exp(-K(t-to))	1-exp (-K(t-to))	Hesaplanan boy	Ölçülen boy
1	1,597	0,182	0,834	0,166	15,642	16,78
2	2,597	0,296	0,744	0,256	24,082	22,67
3	3,597	0,410	0,664	0,336	31,612	32,85
4	4,597	0,524	0,592	0,408	38,332	39,82
5	5,597	0,638	0,528	0,472	44,327	46,25
6	6,597	0,752	0,471	0,529	49,676	51,30
7	7,597	0,866	0,421	0,579	54,449	55,00



Şekil 3.31. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan dişi *M. merluccius*'lara ait hesaplanan ve ölçülen boy grafiği

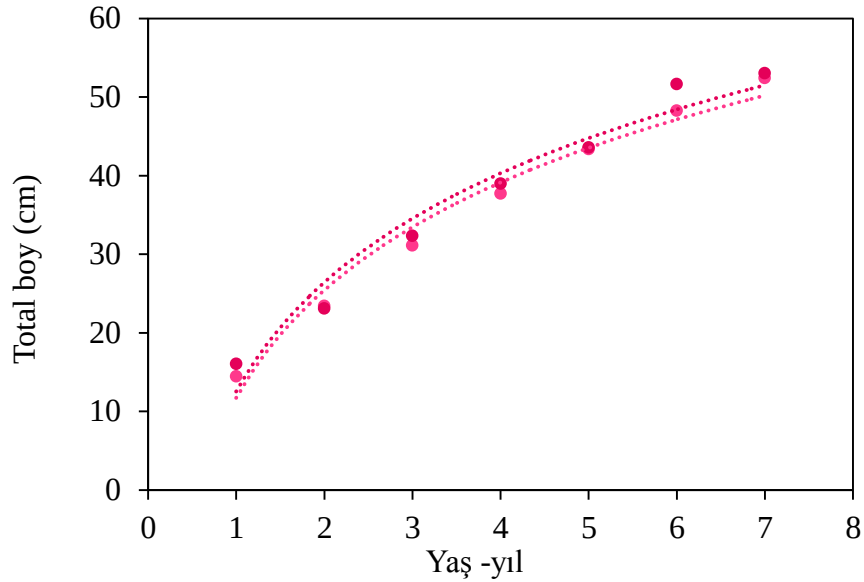
3.1.6.2.3 Erkek *M. merluccius*'ların Yaş-Boy İlişkisi

Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan 353 adet erkek *M. merluccius* popülasyonunun yaş grubuna bağlı olarak hesaplanan ve ölçülen total boyları Tablo 3.6. ve Şekil 3.32. de verilmiştir. Buna göre tüm *M. merluccius* popülasyonunun 1 yaşındaki bireylerde

ölçülen boy= 16,04 cm; hesaplanan boy= 14,423 cm olduğu, 2 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 23,05 cm; hesaplanan boy= 23,392 cm olduğu, 3 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 32,33 cm; hesaplanan boy= 31,090 cm olduğu, 4 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 38,95 cm; hesaplanan boy= 37,695 cm olduğu, 5 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 43,55 cm; hesaplanan boy= 43,363 cm olduğu, 6 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 51,60 cm; hesaplanan boy= 48,227 cm olduğu, 7 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 53,00 cm; hesaplanan boyunun ise 52,401 cm olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ölçülen ve hesaplanan değerlerin birbirine oldukça yakın olması; yaş tayinlerinin ve boy ölçümleri arasında oldukça tutarlı bir durumun olduğu görülmektedir.

Tablo 3.6. *M. merluccius*'un erkek bireylerindeki yaş gruplarına göre hesaplanan ve ölçülen değerler

t	t-to	K(t-to)	exp(-K(t-to))	1-exp(-K(t-to))	Hesaplanan boy	Ölçülen boy
1	1,343	0,205	0,814	0,186	14,423	16,04
2	2,343	0,358	0,699	0,301	23,392	23,05
3	3,343	0,511	0,600	0,400	31,090	32,33
4	4,343	0,664	0,515	0,485	37,695	38,95
5	5,343	0,817	0,442	0,558	43,363	43,55
6	6,343	0,970	0,379	0,621	48,227	51,60
7	7,343	1,123	0,325	0,675	52,401	53,00



Şekil 3.32. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan erkek *M. merluccius*'lara ait hesaplanan ve ölçülen boy grafiği

3.2. *Phycis blennoides*'ın Biyolojik Bulguları

3.2.1. Yaş Tayini

Balığa ait otolitlerin ortadan ikiye enine kesitleri alınarak, okuma işlemi bilgisayar ortamında yapılmıştır. Bilgisayar yazılımı olan fotoğraf işleme programından (Photoshop™) yararlanılarak yaş halkaları işlenmiştir (Şekil 3.33.). Okumalar 2 tekrarlı olarak yapılmıştır. Yapılan yaş okumalarında en yüksek yaş 4 yaş olarak bulunmuştur.

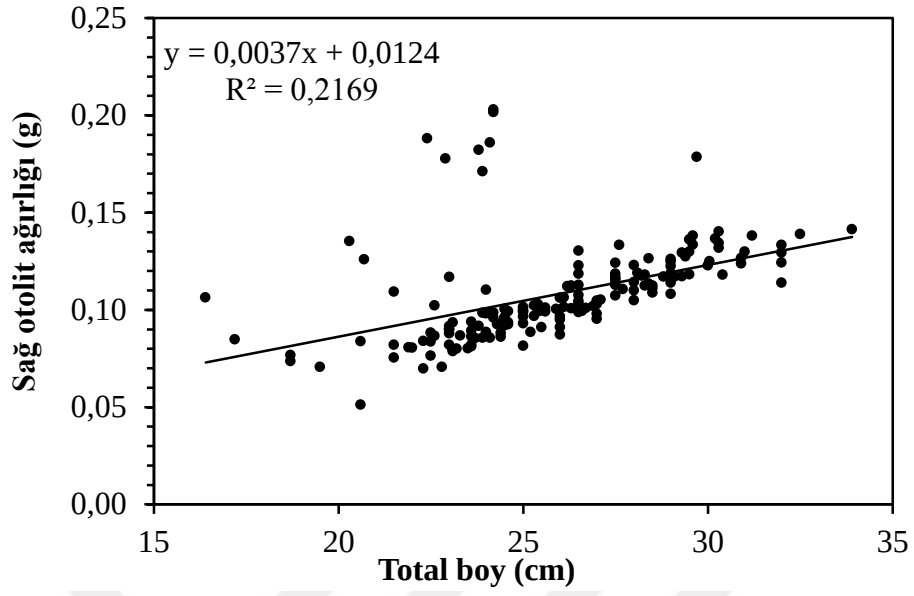


Şekil 3.33. Photoshop™ de işlenmiş 3 yaşındaki *Phycis blennoides* otolitindeki yaş halkalarının görünümü

3.2.2. *Phycis blennoides*'ın Total Boy ve Otolit Arasındaki İlişkiler

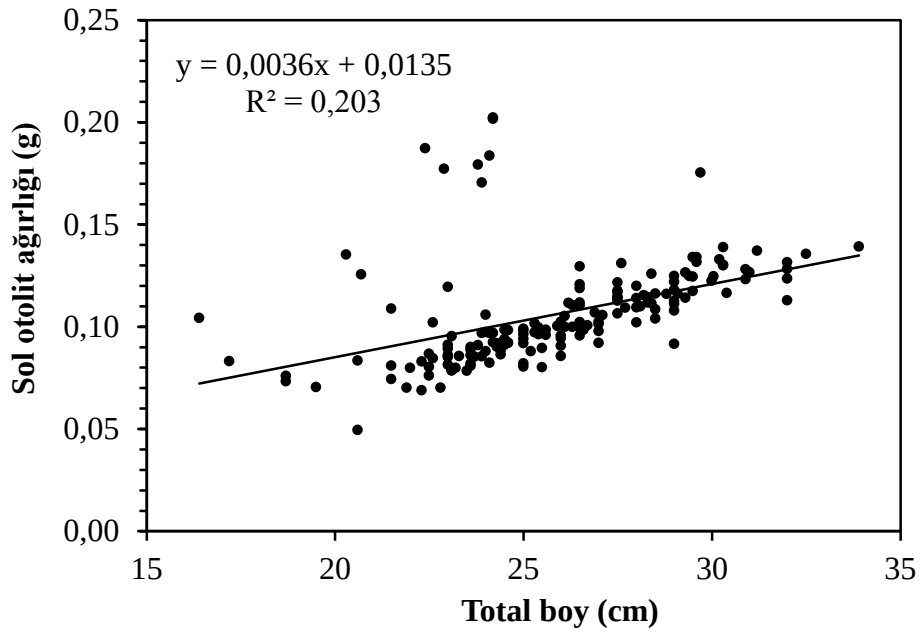
3.2.2.1. *Phycis blennoides*'ın Total Boy – Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişkiler

P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin total boy ve sağ otolit ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.34. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides*'in tüm bireylerinde total boy ve sağ otolit ağırlığı arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı $R^2 = 0,2169$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.34. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de total boy-sağ otolit ağırlığı ilişkisi

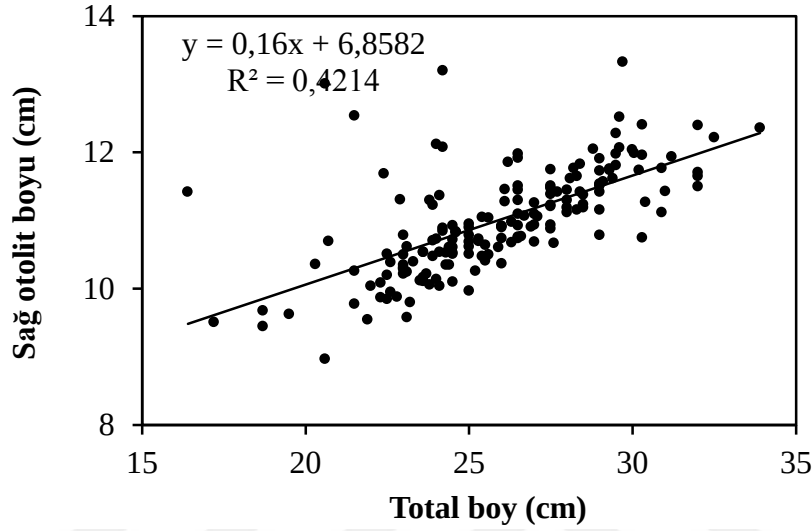
P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin total boy ve sol otolit ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.35. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides*'in tüm bireylerinin total boy ve sol otolit ağırlığı arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı $R^2 = 0,203$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.35. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de total boy-sol otolit ağırlığı ilişkisi

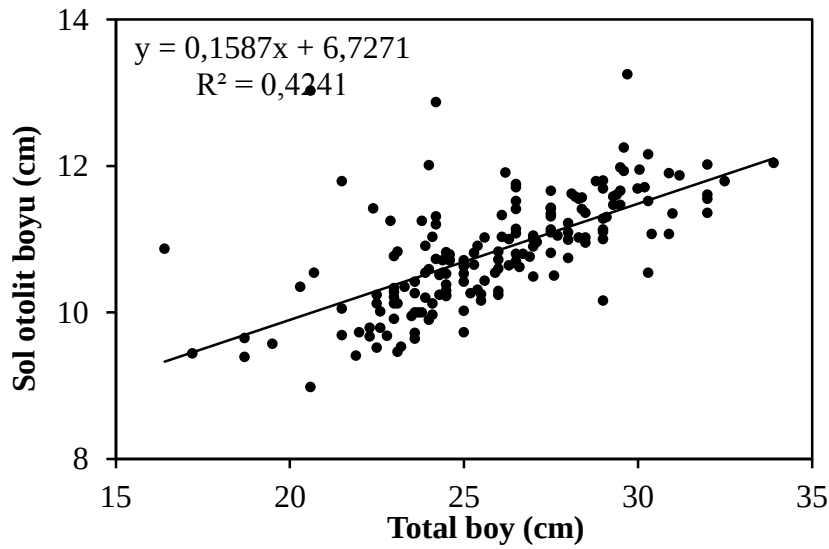
3.2.2.2. *P. blennoides* 'ın Total Boy – Otolit Boyları Arasındaki İlişkiler

P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin total boy ve sağ otolit boyu arasındaki ilişki Şekil 3.36. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides*'in tüm bireylerinin total boy ve sağ otolit boyu arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı $R^2 = 0,4214$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.36. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de total boy-sağ otolit boyu ilişkisi

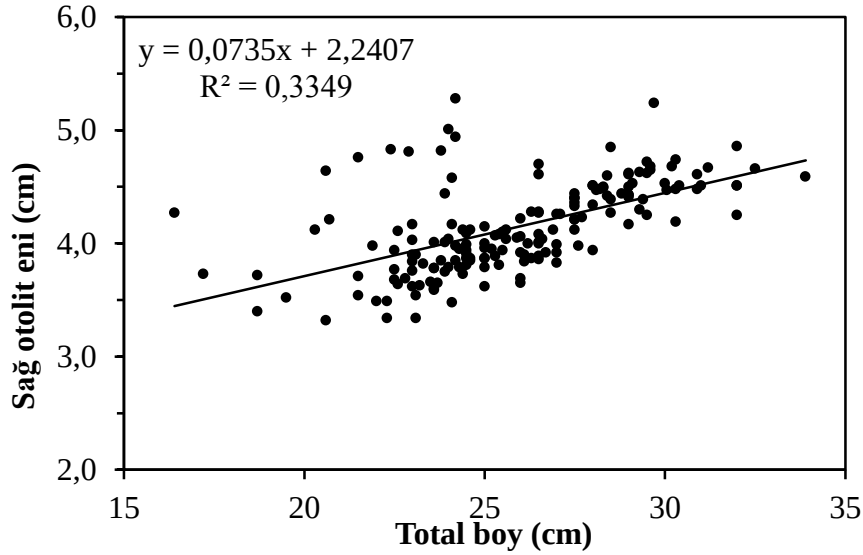
P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin total boy ve sol otolit boyu arasındaki ilişki Şekil 3.37. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides* in tüm bireylerinin total boy ile sol otolit boyu arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı $R^2 = 0,4241$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.37. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de total boy-sol otolit boyu ilişkisi

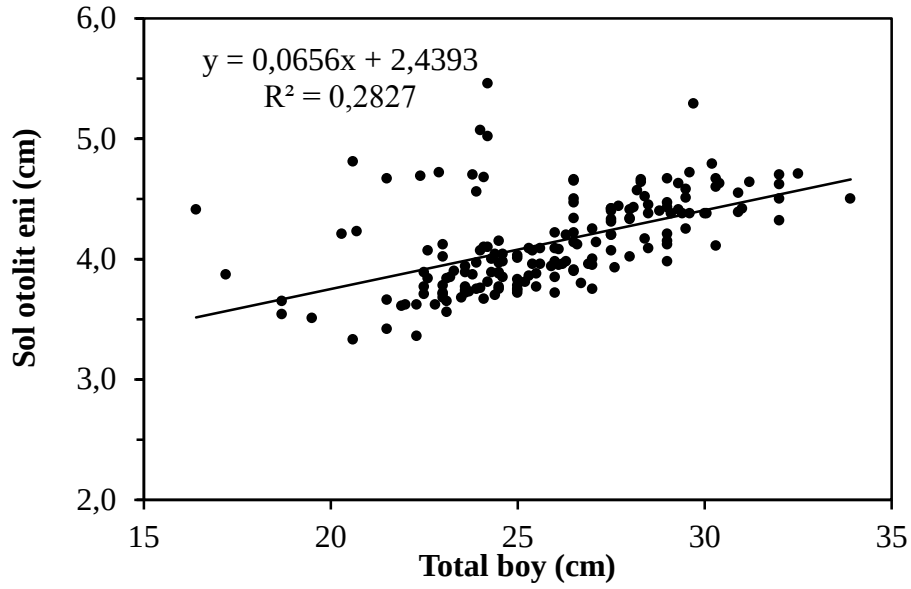
3.2.2.3. *Phycis blennoides*'in Total Boy – Otolit Enleri Arasındaki İlişkiler

P.blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin total boy ve sağ otolit eni arasındaki ilişki Şekil 3.38. de verilmiştir. Buna göre *P.blennoides*'in tüm bireylerinin total boy ve sağ otolit eni arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,3349$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.38. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de total boy-sağ otolit eni ilişkisi

P.blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin total boy ve sol otolit eni arasındaki ilişki Şekil. 3.39. da verilmiştir. Buna göre *P.blennoides*'in tüm bireylerinin total boy ve sol otolit eni arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,2827$ olarak bulunmuştur.

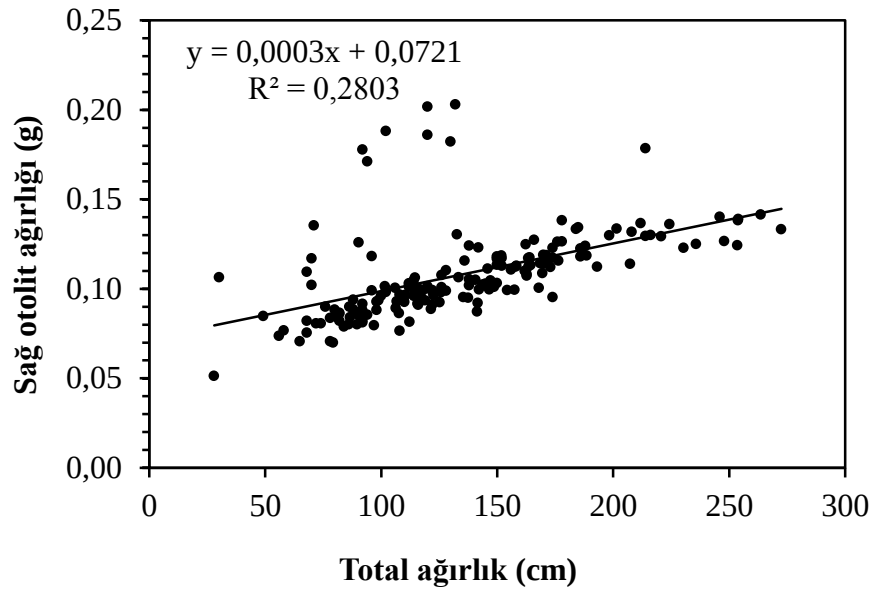


Şekil 3.39. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de total boy-sol otolit eni ilişkisi

3.2.3. *Phycis blennoides*'in Total Ağırlık ve Otolitler Arasındaki İlişki

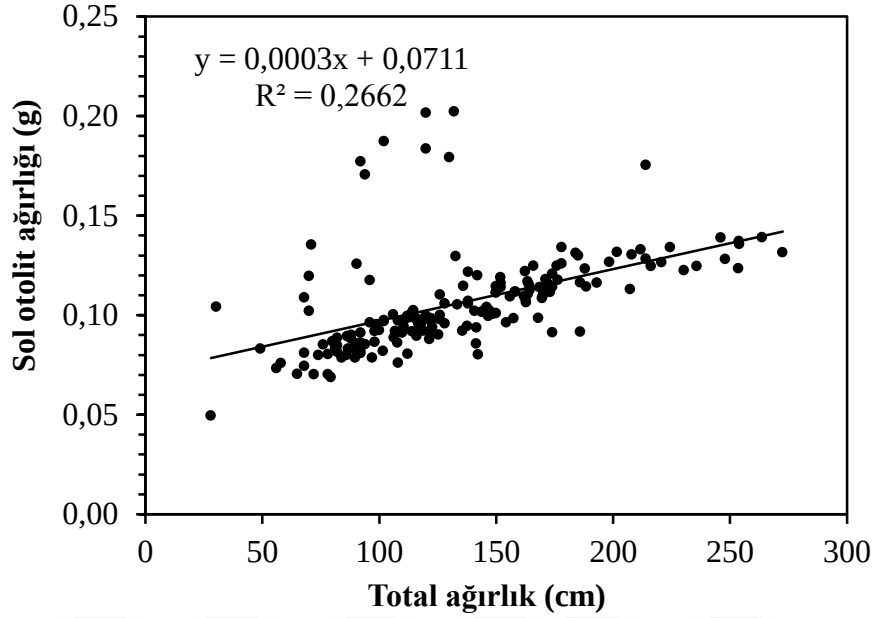
3.2.3.1 *Phycis blennoides*'in Total Ağırlık ve Otolit Ağırlıkları Arasındaki İlişki

P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sağ otolit ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.40. da verilmiştir. Buna göre *P. blennoides*'in tüm bireylerinin total ağırlık ve sağ otolit ağırlığı arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,2803$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.40. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de total ağırlık-sağ otolit ağırlığı ilişkisi

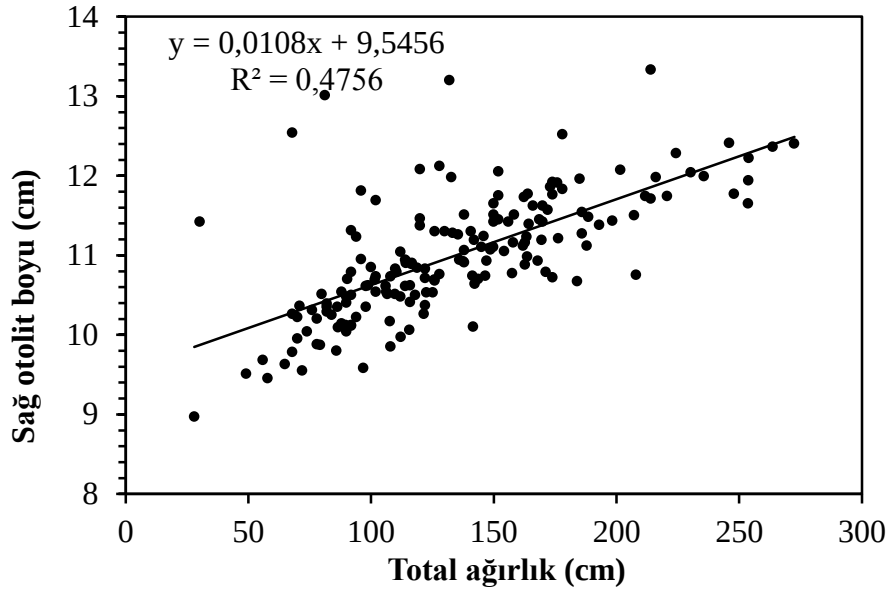
P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sol otolit ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.41. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides* popülasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sol otolit ağırlığı arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,2662$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.41. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de total ağırlık-sol otolit ağırlığı ilişkisi

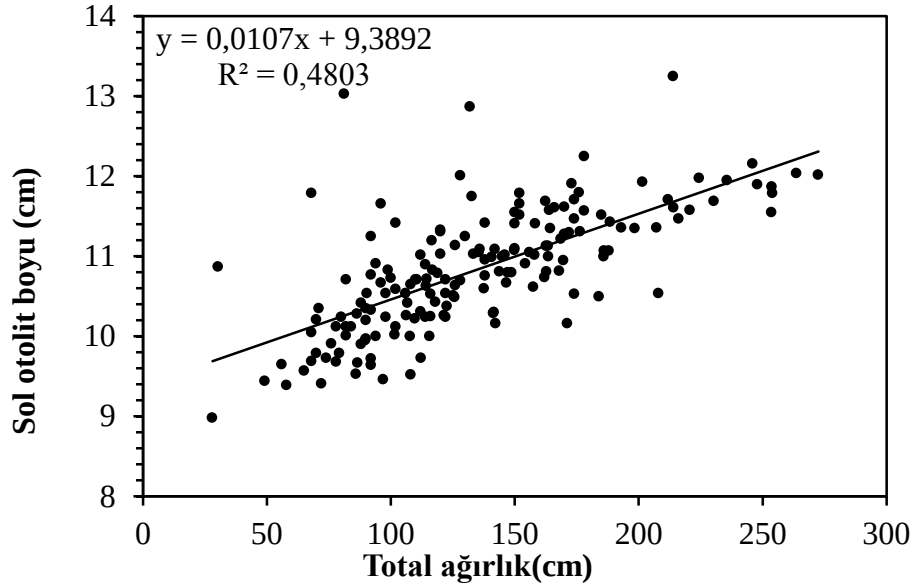
3.2.3.2. *P. blennoides*'in Total Ağırlık ve Otolit Boyu Arasındaki İlişki

P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sağ otolit boyu arasındaki ilişki Şekil 3.42. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides*'in tüm bireylerinin total ağırlık ve sağ otolit boyu arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,4756$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.42. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de total ağırlık-sağ otolit boyu ilişkisi

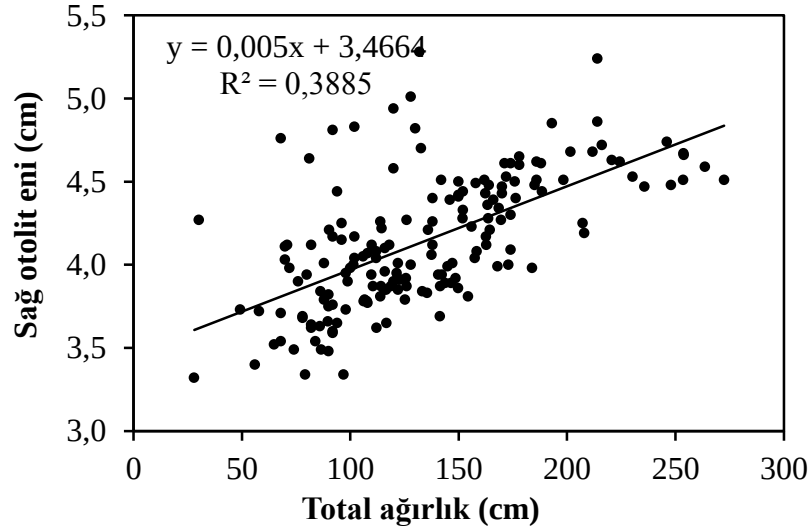
P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sol otolit boyu arasındaki ilişki Şekil 3.43. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides*'ın tüm bireylerinin total ağırlık ve sol otolit boyu arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,4803$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.43. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de total ağırlık-sol otolit boyu ilişkisi

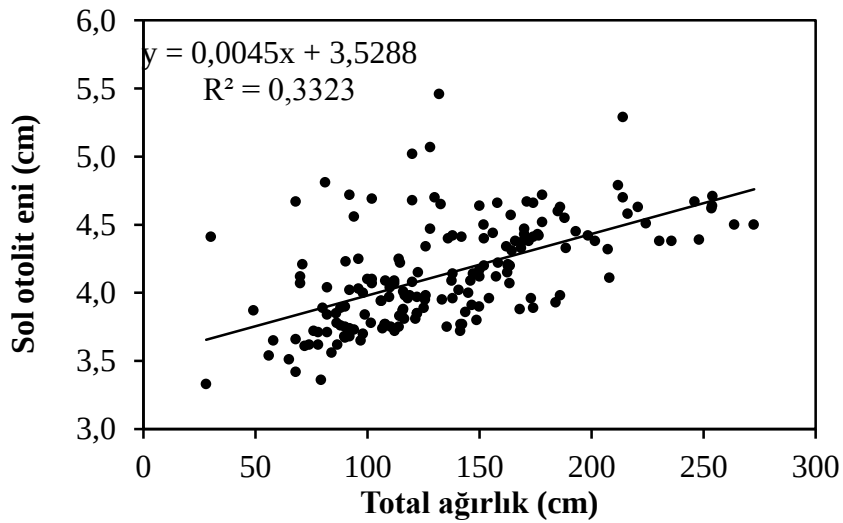
3.2.3.3. *P. blennoides*'ın Total Ağırlık ve Otolit Eni Arasındaki İlişkiler

P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sağ otolit eni arasındaki ilişki Şekil 3.44. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides*'ın tüm bireylerinin total ağırlığı ve sağ otolit eni arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,3885$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.44. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de total ağırlık-sağ otolit eni ilişkisi

P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin total ağırlığı ile sol otolit eni arasındaki ilişki Şekil 3.45. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides*'ın tüm bireylerinin total ağırlık ve sol otolit eni arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2 = 0,3323$ olarak bulunmuştur.

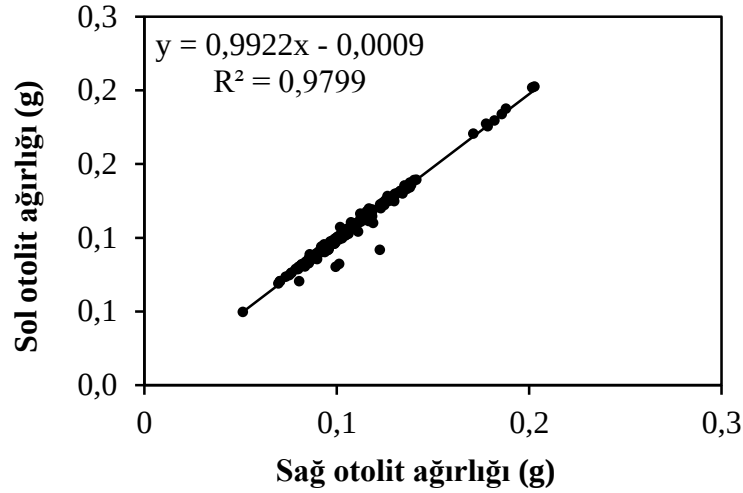


Şekil 3.45. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de total ağırlık-sol otolit eni ilişkisi

3.2.4. *P. blennoides*'ın Sağ ve Sol Otolitleri Arasındaki İlişkiler

3.2.4.1P. *blennoides*'ın Sağ Otolit Ağırlığı ile Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki

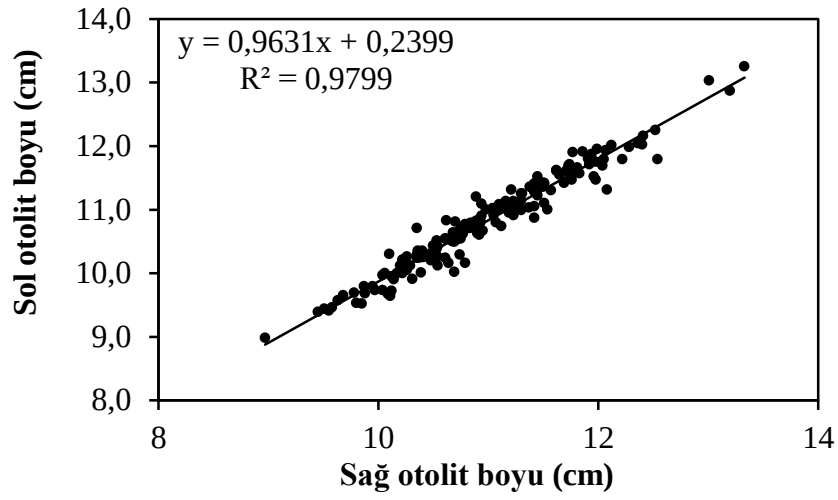
P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin sağ otolit ağırlığı ve sol otolit ağırlığı arasındaki ilişki şekil 3.46. da verilmiştir. Buna göre *P. blennoides* popülasyonunun tüm bireylerinin sağ otolit ağırlığı ile sol otolit ağırlığı arasında pozitif yönde çok kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı; $R^2 = 0,9799$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.46. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de sağ otolit ağırlığı-sol otolit ağırlığı ilişkisi

3.2.4.2. *P. blennoides*'ın Sağ Otolit Boyu ile Sol Otolit Boyu Arasındaki İlişki

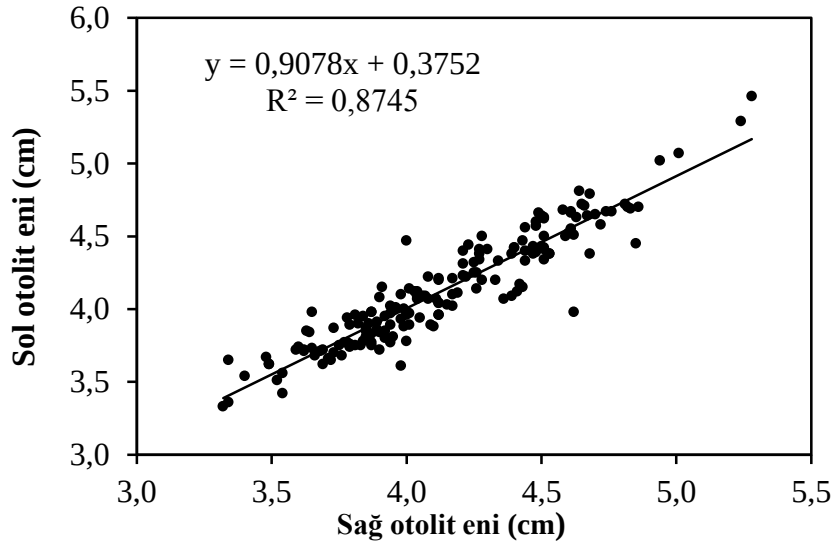
P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin sağ ve sol otolit boyları arasındaki ilişki Şekil 3.47. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides* popülasyonunun tüm bireylerinin sağ ve sol otolit boyları arasında pozitif yönde çok kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı $R^2 = 0,9799$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.47. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de sağ otolit boyu-sol otolit boyu ilişkisi

3.2.4.3. *P.blennoides*'ın Sağ Otolit Eni ve Sol Otolit Eni Arasındaki İlişki

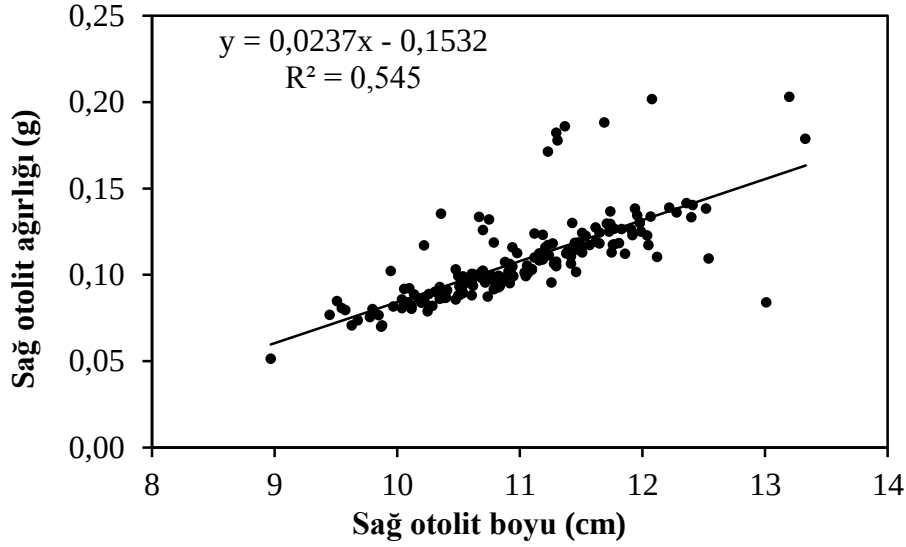
P.blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin sağ ve sol otolit eni arasındaki ilişki Şekil 3.48. de verilmiştir. Buna göre *P.blennoides* popülasyonunun tüm bireylerinin sağ ve sol otolit enleri arasında pozitif yönde kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı; $R^2 = 0,8745$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.48. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de sağ otolit eni-sol otolit eni ilişkisi

3.2.4.4. *P.blennoïdes*'in Sağ Otolit Ağırlığı ve Sağ Otolit Boyu Arasındaki İlişki

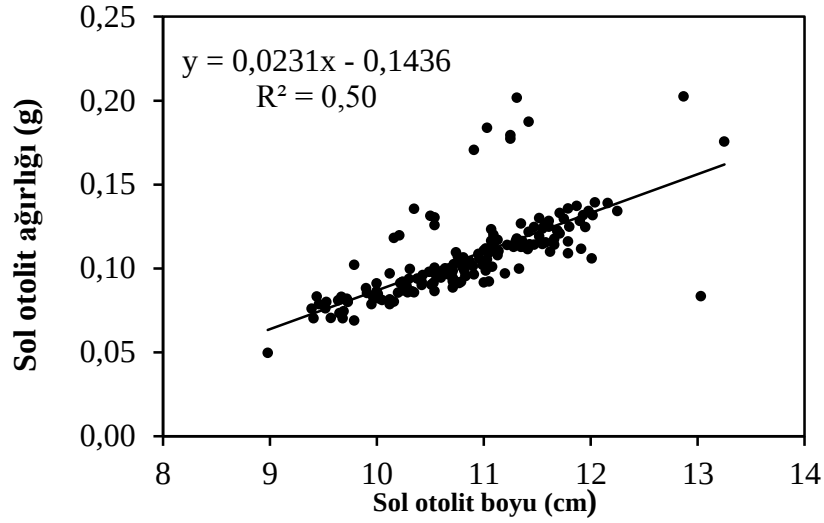
P.blennoïdes popülasyonunun tüm bireylerinin sağ otolit ağırlığı-sağ otolit boyu arasındaki ilişki Şekil 3.49. da verilmiştir. Buna göre *P. blennoïdes* popülasyonunun tüm bireylerinin sağ otolit ağırlığı-sağ otolit boyu arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı, $R^2=0,545$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.49. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoïdes*'de sağ otolit ağırlığı-sağ otolit boyu ilişkisi

3.2.4.5. *P.blennoïdes*'in Sol Otolit Boyu ile Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki

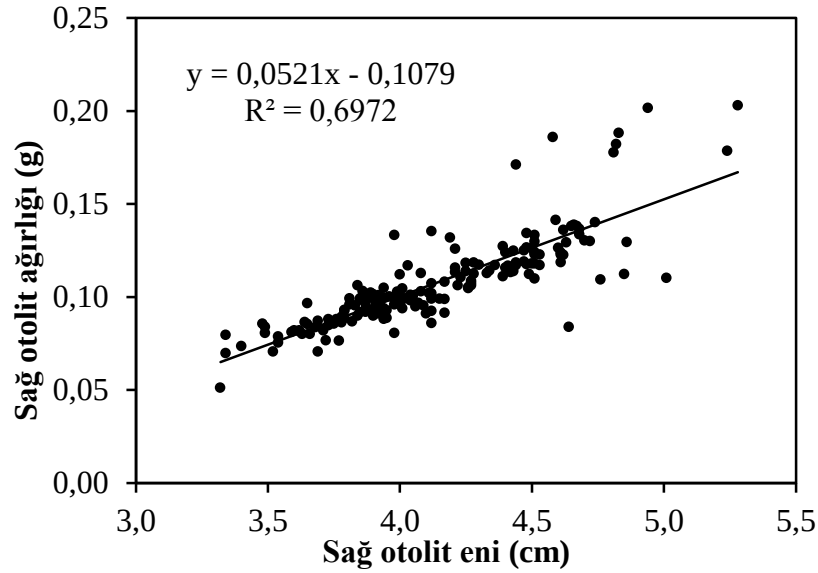
P.blennoïdes popülasyonunun tüm bireylerinin sol otolit ağırlığı ile sol otolit boyu arasındaki ilişki Şekil 3.50. de verilmiştir. Buna göre *P.blennoïdes* popülasyonunun tüm bireylerinin sol otolit ağırlığı ile sol otolit boyu arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2=0,5$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.50. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de sol otolit ağırlığı-sol otolit boyu ilişkisi

3.2.4.6. *P. blennoides*'ın Sağ Otolit Eni ve Sağ Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki

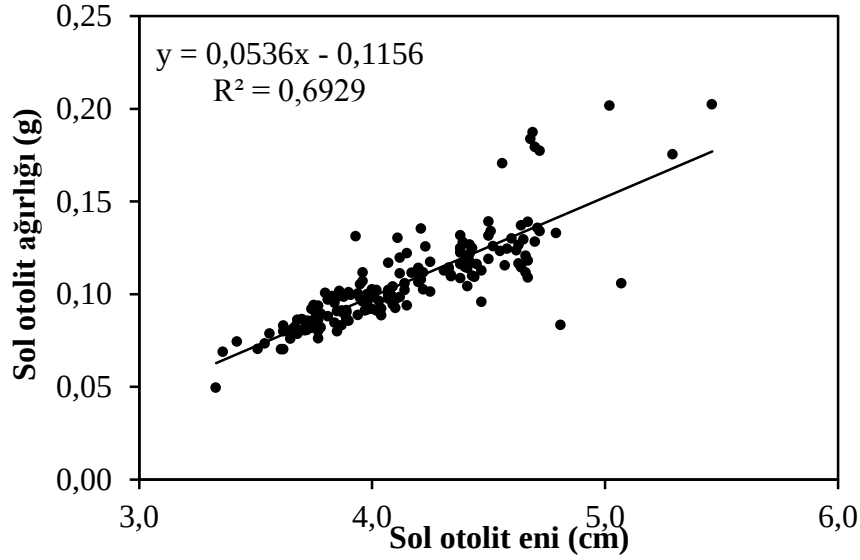
P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin sağ otolit eni ile sağ otolitlerin ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.51. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides* popülasyonunun tüm bireylerinin sağ otolit eni ile sağ otolitlerin ağırlığı arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, $R^2=0,6972$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.51. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de sağ otolit eni-sağ otolit ağırlık ilişkisi

3.2.4.7. *P. blennoides*'ın Sol Otolit Eni ile Sol Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişki

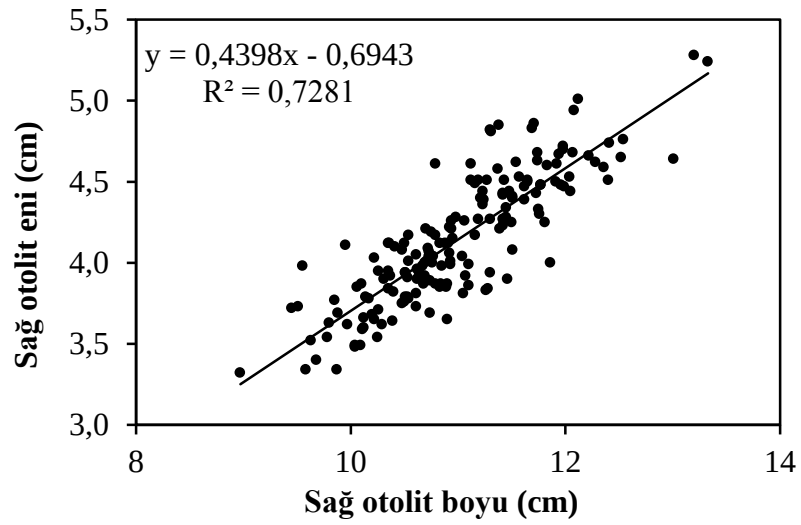
P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin sol otolitlerin eni ile sol otolitlerinin ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3.52. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides* popülasyonunun tüm bireylerinin sol otolitlerin eni ile sol otolitlerinin ağırlığı arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı; $R^2=0,6929$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.52. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de sol otolit eni-sol otolit ağırlık ilişkisi

3.2.4.8. *P. blennoides*'in Sağ Otolit Boyu ile Sağ Otolit Eni Arasındaki İlişki

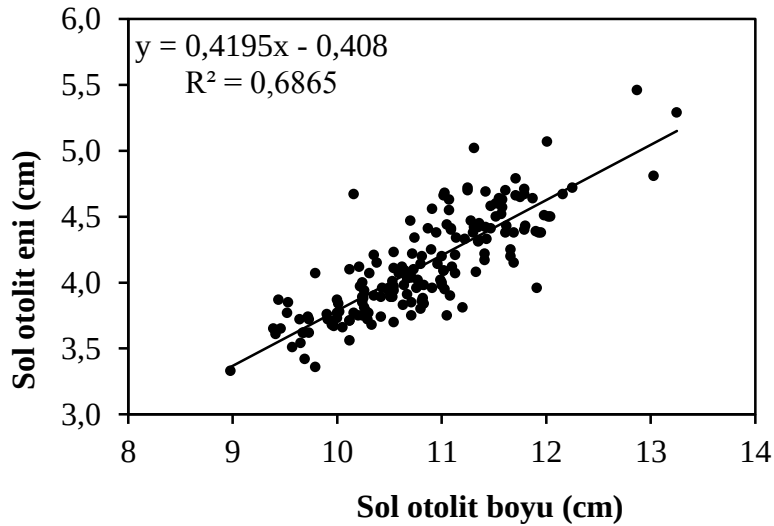
P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin sağ otolitlerin eni ile sağ otolitlerinin boyları arasındaki ilişki Şekil 3.53. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides* popülasyonunun tüm bireylerinin sağ otolitlerin eni ile sağ otolitlerinin boyu arasında pozitif yönde kuvvetli düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı; $R^2=0,7281$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.53. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de sağ otolit boyu-sağ otolit eni ilişkisi

3.2.4.9. *P. blennoides*'ın Sol Otolit Boyu ile Sol Otolit Eni Arasındaki İlişki

P. blennoides popülasyonunun tüm bireylerinin sol otolitlerinin boyu ile sol otolitlerinin enleri boyları arasındaki ilişki Şekil 3.54. de verilmiştir. Buna göre *P. blennoides* popülasyonunun tüm bireylerinin sol otolit boyları ile sol otolitlerinin eni arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuş olup, determinasyon katsayısı $R^2=0,6865$ olarak bulunmuştur

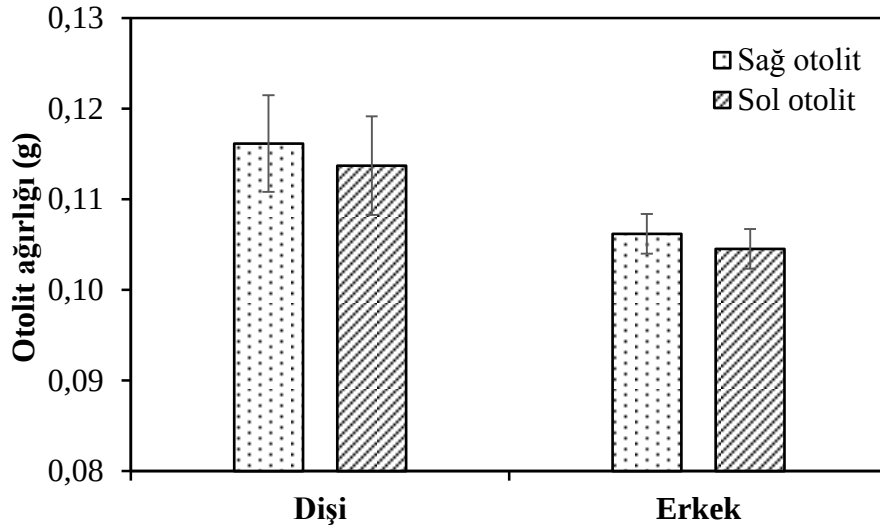


Şekil 3.54. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides* 'de sol otolit boyu-sol otolit eni ilişkisi

3.2.5. *P. blennoides*'in Otolit Büyüklüğünün Eşeylere Göre Değişimi

3.2.5.1. *P. blennoides*'in Eşeylere Göre Otolit Ağırlığı Arasındaki İlişkiler

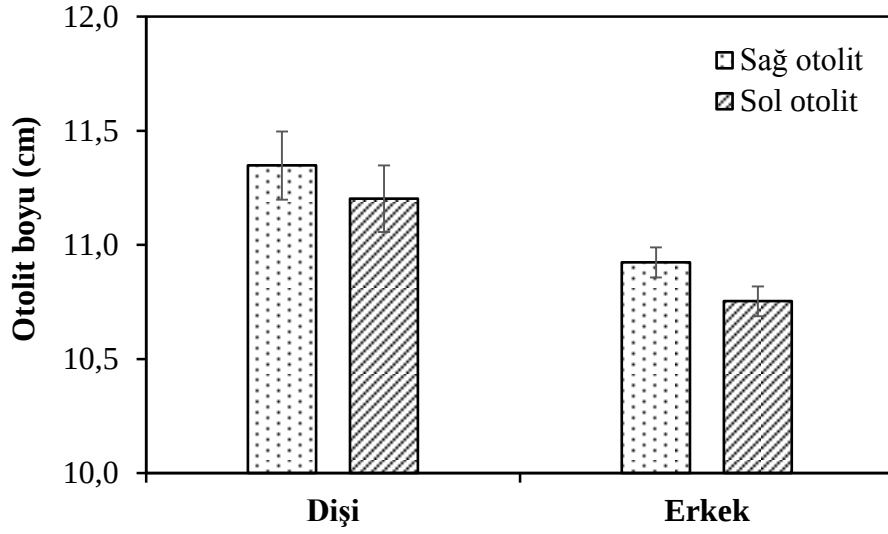
P. blennoides popülasyonunun eşey durumu ve otolit ağırlığı arasındaki dağılım grafiği Şekil 3.55. de verilmiştir. Buna göre dişi bireylerin sağ ve sol otolit ağırlıklarının 0,011 (g) ile 0,012 (g) arasında olduğu, erkek bireylerin sağ ve sol ağırlıklarının ise 0,10 (g) ile 0,11 (g) arasında olduğu tespit edilmiştir. Dişi bireylerin otolit ağırlıklarının erkek bireylerin otolit ağırlıklarına göre daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 3.55. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'de sağ ve sol otolit ağırlıklarının eşeylere göre değişimi.

3.2.5.2. *P. blennoides*'in Eşeylere Göre Otolit boyları Arasındaki İlişkiler

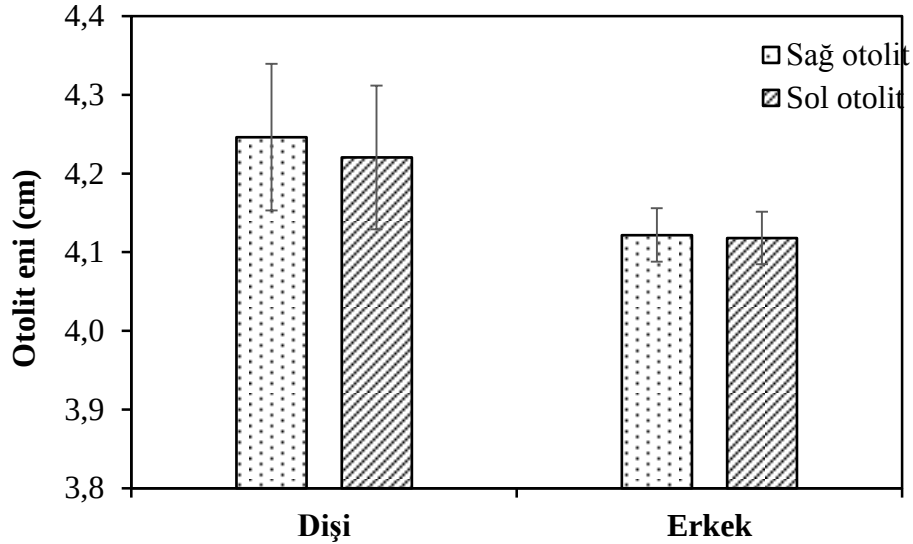
P. blennoides popülasyonunun eşey durumu ve otolit boyları arasındaki dağılım grafiği Şekil 3.56. da verilmiştir. Buna göre dişi bireylerin sağ ve sol otolit boylarının 11,0 – 11,5 (cm) arasında olduğu, erkek bireylerin ise sağ otolit boylarının 10,5 – 11,0 (cm) olduğu tespit edilmiştir. Buna göre dişi bireylerin otolit boylarının erkek bireylerin otolit boylarına göre daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 3.56. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'da sağ ve sol otolit boylarının eşeylere göre değişimi.

3.2.5.3. *P. blennoides*'ın Eşeylere Göre Otolit Enleri Arasındaki İlişkiler

P. blennoides popülasyonunun eşey durumu ve otolit enleri arasındaki dağılım grafiği Şekil 3.57. de verilmiştir. Buna göre dişi bireylerin sağ ve sol otolit enleri dişi bireylerde 4,2 - 4,3 (cm) arasında olduğu, erkek bireylerin otolit enleri ise 4,1 - 4,2 (cm) arasında olduğu görülmektedir. Dişi bireylerin otolit enlerinin erkek bireylerin otolit enlerinden daha büyük olduğu görülmektedir.



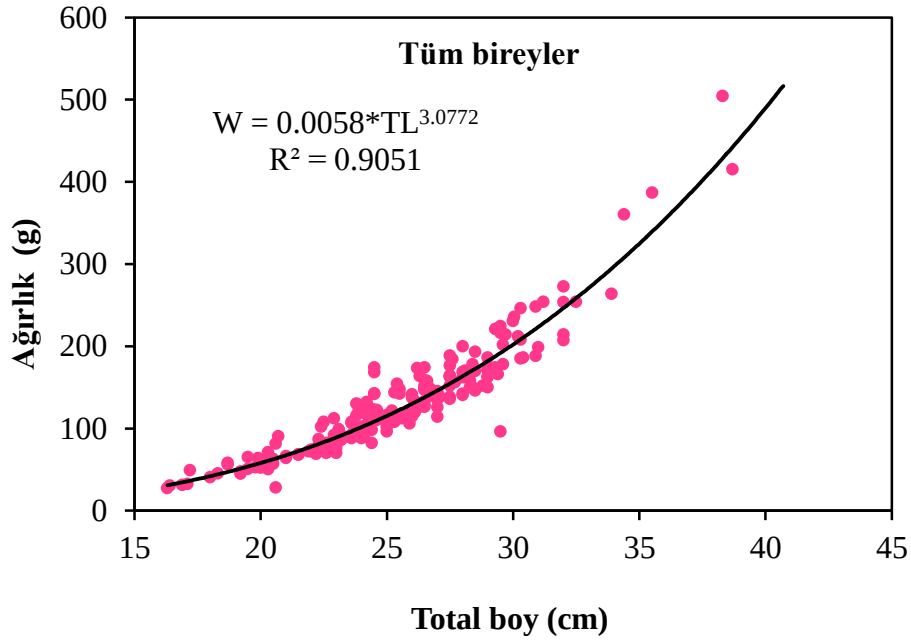
Şekil 3.57. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P. blennoides*'da sağ ve sol otolit enlerinin eşeylere göre değişimi.

3.2.6. *P.blenoides*'lerde Büyüme

3.2.6.1. *P.blenoides*'lerde Total Boy - Ağırlık Arasındaki İlişkiler

3.2.6.1.1. *P.blenoides*'in Tüm Bireylerin Total Boy - Ağırlık İlişkisi

Kuzeydoğu Akdenizde 2015-2016 yılları arasında yakalanan 208 adet *P.blenoides*'a ait boy-ağırlık ilişkisi Şekil 3.58. de görülmektedir. Hesaplanan değerler sonucunda Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan tüm *P.blenoides*'lerin, boy ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,0058 TL^{3,071}$, boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden kesişme noktası olan; $a=0,0058$ ve eğim $b=3,0772$ determinasyon katsayısı ise $R^2 = 0,9051$ olarak bulunmuştur. “b” değerinin standart hatası $SEb=0,183$ olarak hesaplanmıştır. Bu aralık dikkate alındığında söz konusu türün pozitif allometrik büyüme özelliği sergilediği açıkça görülmektedir.

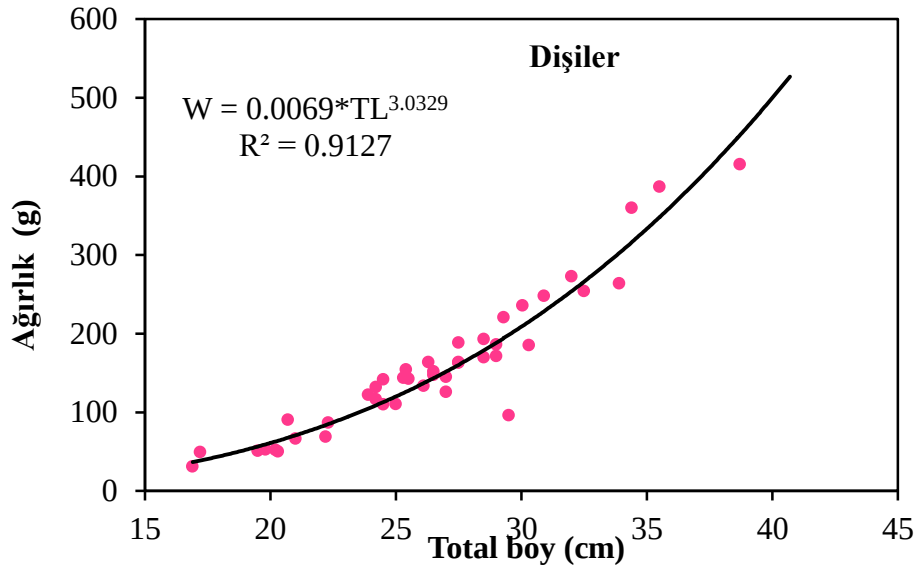


Şekil 3.58. Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde 2015-2016 yıllarında yakalanan *P. blenoides*'a ait tüm bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisi

3.2.6.1.2. *P. blenoides*'in Dişi Bireylerinde Boy Ağırlık İlişkisi

Kuzeydoğu Akdenizde 2015-2016 tarihleri arasında yakalanan dişi *P. blenoides*'a ait boy-ağırlık ilişkisi Şekil 3.59. da görülmektedir. Hesaplanan değerler sonucunda Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan dişi *P. blenoides*'lerin, boy ağırlık ilişkisi $W=0,0069TL^{3,0329}$, boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden kesime noktası olan; $a=0,0069$ ve eğim $b=3,0329$ regresyon katsayısı ise $R^2 = 0,9127$ olarak bulunmuştur. “b” değerinin standart hatası $SEb=0,425$ olarak hesaplanmıştır. Bu aralık dikkate alındığında söz

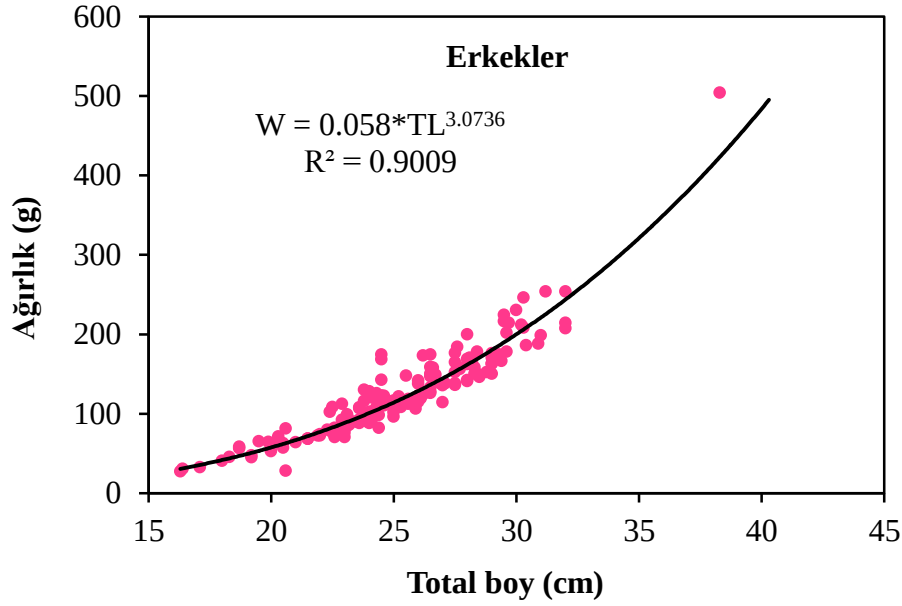
konusu türün pozitif allometrik büyüme özelliği sergilediği görülmektedir.



Şekil 3.59. Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde 2015-2016 yıllarında yakalanan dişi *P.blennoides*'a ait toplam boy-ağırlık ilişkisi

3.2.6.1.3. *P.blennoides*'in Erkek Bireylerinde Boy Ağırlık İlişkisi

Kuzeydoğu Akdenizde 2015-2016 yılları arasında yakalanan erkek *P. blennoides*'e ait boy-ağırlık ilişkisi Şekil 3.60. da görülmektedir. Hesaplanan değerler sonucunda Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan erkek *P.blennoides*'lerin, boy ağırlık denklemi $W = 0,058TL^{3,0736}$, boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden kesisme noktası olan; $a=0,058$ ve eğim $b=3,0736$, regresyon katsayısı ise $R^2=0,9009$ olarak bulunmuştur. “b” değerinin standart hatası $SEb= 0,203$ olarak hesaplanmıştır. Bu aralık dikkate alındığında söz konusu türün pozitif allometrik büyüme özelliği sergilediği açıkça görülmektedir.



Şekil 3.60. Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde 2015-2016 yıllarında yakalanan erkeklerde *P. blennoides*'a ait toplam boy-ağırlık ilişkisi

3.2.6.2. *Phycis blennoides*'ın Yaş ve Boy İlişkisi

3.2.6.2.1. *P.blennoides*'lerin Tüm Bireylerinde Yaş ve Boy İlişkisi

Çalışmada incelenen toplan 208 adet *P.blennoides* örneğinin minumum-maksimum ağırlıkları; 27,14 ve 504,08 g ve minumum- maksimum total boyları ise; 16,35 -36,73 cm olarak bulunmuştur. Ayrıca her bir yaş grubuna ait ortalama boy ve ağırlıklar Tablo 3.7. de verilmiştir.

Tablo 3.7. *P.blennoides*'ın her bir yaş grubundaki bireylerin boy ve ağırlık ile ilgili değerler

Yaş grubu	N	Ortalama boy (cm)	Boy aralığı (cm)	Ortalama ağırlık (g)	Ağırlık aralığı (g)
0	3	16,53	16,3 - 16,9	29,48	27,14 - 31,06
1	108	22,76	17,1 - 25,9	90,72	32,24 - 142,45
2	76	27,50	25,3 - 29,7	154,61	96,0 - 224,36
3	17	31,17	30,0 - 33,9	234,24	185,06 - 253,97
4	4	36,73	34,4 - 38,3	435,30	360 - 504, 08

P.blennoides popülasyonuna ait dişi, erkek ve tüm bireylerdeki boy ve ağırlık aralığı Tablo 3.8. de verilmiştir. Buna göre toplam 208 adet *P.blennoides* (43 dişi-166 erkek) bireyi incelenmiştir. İncelenen örnek popülasyonun boy ve ağırlıkları sırasıyla dişilerde 16,9 - 38,7 ve 31,06 - 387,28 (g); erkeklerde 16,3 - 38,3 (cm) ve 28,69 - 504,08 (g) olarak ölçülmüştür.

Tablo 3.8. *P. blennoides*'in eşeye bağlı olan boy ve ağırlık aralıkları

Eşey	n	Boy Aralığı (cm)	Ağırlık Aralığı (g)
Tüm	208	16,3 - 36,73	29,48 - 504,08
Dişi	43	16,9 - 38,7	31,06 - 387,28
Erkek	166	16,3 - 38,3	28,69 - 504,08

Çalışma süresi boyunca incelenen tüm *P.blennoides* popülasyonunun ve dişi-erkek bireylerinin L_{∞} değeri, K değeri ve t_0 değeri Tablo 3.9. da verilmiştir. Buna göre 208 adet *P.blennoides* bireylerinin L_{∞} değeri 87,609 cm, K değeri 0,083 ve t_0 değeri -2,491 olarak bulunmuştur. Dişi bireylerin ; L_{∞} değeri 97,866 cm, K değeri 0,068 ve t_0 değeri -2,731 olarak bulunmuştur. Erkek bireylerin ise; L_{∞} değeri 67,553 cm, K değeri 0,123 ve t_0 değeri -2,229 olarak bulunmuştur.

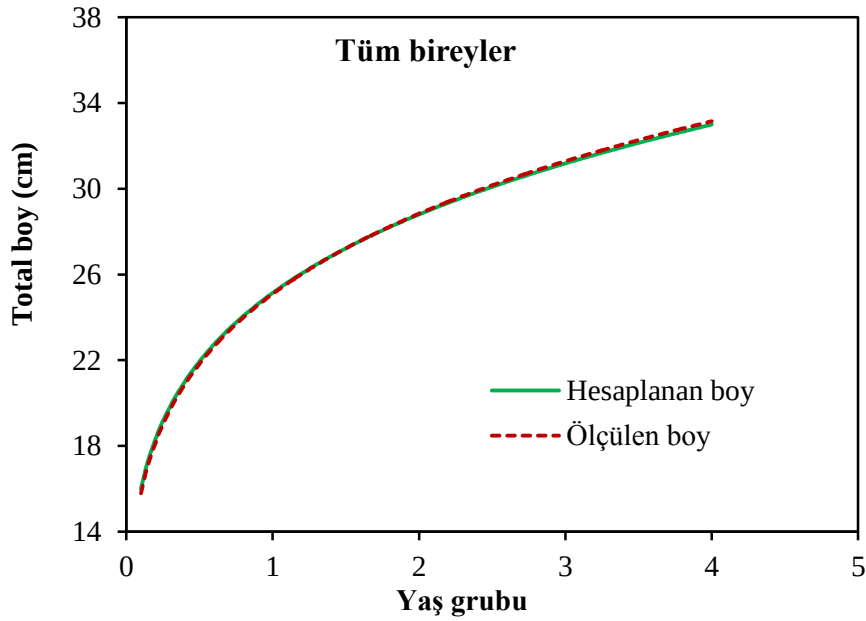
Tablo 3.9. Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan *P.blennoides*'a yaş ve boy ilişkisine bağlı olarak hesaplanan L_{∞} , K, t_0 değeri değerlerin karşılaştırılması

Eşey	n	L_{∞} değeri	K değeri	t_0
Tüm	208	87,609	0,083	-2,491
Dişi	43	97,866	0,068	-2,731
Erkek	166	67,553	0,123	-2,229

Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan 208 adet *P.blennoides* popülasyonunun yaş grubuna bağlı olarak hesaplanan ve ölçülen total boylar Tablo 3.10. ve Şekil 3.61. de verilmiştir. Buna göre tüm *P.blennoides* popülasyonunun 0 yaş grubu bireylerde ölçülen boy=16,53 cm; hesaplanan boy=16,95 cm, 1 yaş grubu bireylerde ölçülen boy=22,76 cm; hesaplanan boy=22,04 cm, 2 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 27,50 cm, hesaplanan boy=27,26 cm, 3 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 31,17 cm; hesaplanan boy= 32,07 cm, 4 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 36,73 cm; hesaplanan boy= 36,49 cm olduğu temsil edilmiştir. Bu durum ölçülen ve hesaplanan değerlerin birbirine oldukça yakın olması; yaş tayinlerinin ve boy ölçümleri arasında oldukça tutarlı bir durumun olduğu görülmektedir.

Tablo 3.10. *P. blennoides*'in tüm bireylerindeki yaş gruplarına göre hesaplanan ve ölçülen değerler

t	t-to	K(t-to)	exp(-K(t-to))	1-exp(-K(t-to))	Hesaplanan boy	Ölçülen boy
0	2,59	0,22	0,81	0,19	16,95	16,53
1	3,49	0,29	0,75	0,25	22,04	22,76
2	4,49	0,37	0,69	0,31	27,26	27,50
3	5,49	0,46	0,63	0,37	32,07	31,17
4	6,49	0,54	0,58	0,42	36,49	36,73



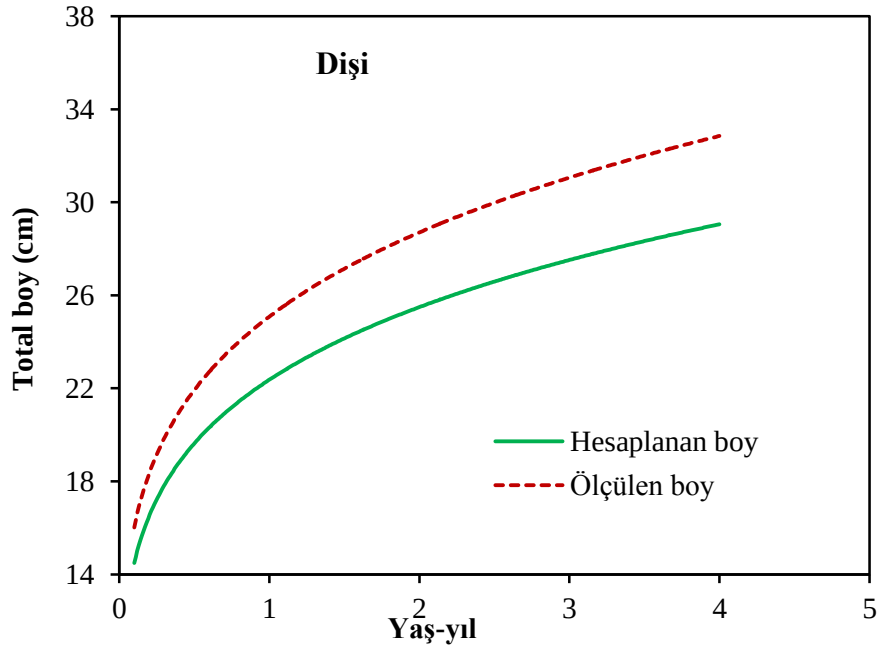
Şekil 3.61. Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde 2015-2016 yıllarında yakalanan tüm *P. blennoides*'lerin yaş – boy ilişkisi

3.2.6.2.2. Dişi *P. blennoides* 'lerde Yaş - Boy İlişkisi

Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan 43 adet dişi *P. blennoides* popülasyonunun yaş grubuna bağlı olarak hesaplanan ve ölçülen total boylar şekil Tablo 3.11. ve Şekil 3.62. de verilmiştir. Buna göre 0, 1 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 16,90 cm, hesaplanan boy= 15,34 cm; 1 yaş grubu bireylerde ölçülen boy =22,18 cm, hesaplanan boy = 19,63 cm; 2 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 27,44 cm, hesaplanan boy=24,10 cm; 3 yaş grubu bireylerde ölçülen boy=31,61 cm, hesaplanan boy=28,28 cm; 4 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 36,20 cm, hesaplanan boy= 32,18 cm olduğu temsil edilmiştir. Bu durum ölçülen ve hesaplanan değerlerin birbirine oldukça yakın olması; yaş tayinlerinin ve boy ölçümleri arasında oldukça tutarlı bir durumun olduğu görülmektedir.

Tablo 3.11. *P. blennoides*'in dişi bireylerindeki yaş gruplarına göre hesaplanan ve ölçülen değerler

t	t-to	K(t-to)	exp(-K(t-to))	1-exp(-K(t-to))	Hesaplanan boy	Ölçülen boy
0	2,83	0,19	0,82	0,18	15,34	16,90
1	3,73	0,25	0,78	0,22	19,63	22,18
2	4,73	0,32	0,72	0,28	24,10	27,44
3	5,73	0,39	0,68	0,32	28,28	31,61
4	6,73	0,46	0,63	0,37	32,18	36,20



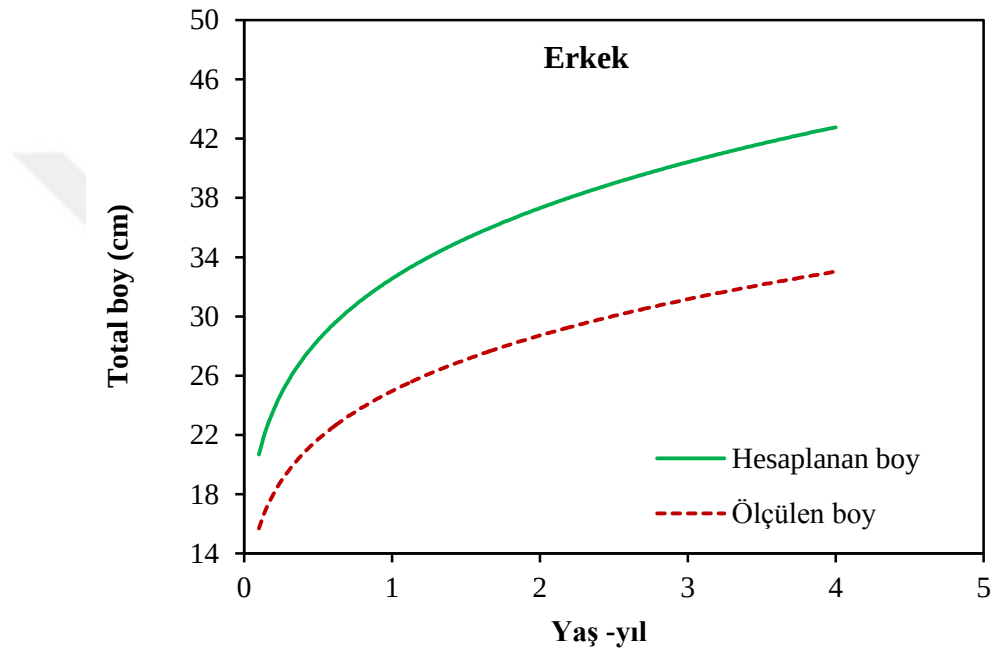
Şekil 3.62. Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde 2015-2016 yıllarında yakalanan dişi *P.blennoides* 'ların yaş – boy ilişkisi

3.2.6.2.3. Erkek *P. blennoides*'ler de Yaş - Boy ilişkisi

Kuzeydoğu Akdenizde yakalanan 166 adet dişi *P.blennoides* popülasyonunun yaş grubuna bağlı olarak hesaplanan ve ölçülen total boylar Tablo 3.12. ve Şekil 3.63. de verilmiştir. Buna göre 0,1 yaş grubu bireylerde ölçülen boy=16,35 cm. hesaplanan boy=21,82 cm; 1 yaş grubu bireylerde ölçülen boy=22,86 cm, hesaplanan boy=28,72 cm; 2 yaş grubu bireylerde ölçülen boy= 27,51 cm. hesaplanan boy=35,53 cm; 3 yaş grubu bireylerde ölçülen boy=30,94 cm. hesaplanan boy=41,56 cm; 4 yaş grubu bireylerde ölçülen boy=36,35 cm, hesaplanan boy=46,89 cm olduğu temsil edilmiştir. Bu durum ölçülen ve hesaplanan değerlerin birbirine oldukça yakın olması; yaş tayinlerinin ve boy ölçümleri arasında oldukça tutarlı bir durumun olduğu görülmektedir.

Tablo 3.12. *P. blennoides*'in erkek bireylerindeki yaş gruplarına göre hesaplanan ve ölçülen değerler

t	t-to	K(t-to)	exp(-K(t-to))	1-exp(-K(t-to))	Hesaplanan boy	Ölçülen boy
0	2,33	0,29	0,75	0,25	21,82	16,35
1	3,23	0,40	0,67	0,33	28,72	22,86
2	4,23	0,52	0,59	0,41	35,53	27,51
3	5,23	0,64	0,53	0,47	41,56	30,94
4	6,23	0,77	0,46	0,54	46,89	36,35



Şekil 3.63. Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde 2015-2016 yıllarında yakalanan dişi *P.blennoides* 'ların yaş - boy ilişkisi

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

4.1. *Merluccius merluccius* Biyolojik Bulgularına Yönelik Sonuçlar

Berlam balığının son yıllarda avcılığı giderek artmakta ve bu türün balıkçılık biyolojisi açısından değerlendirilmesini zorunlu hale getirmiştir. Berlam balığının Ege Denizi'nden toplanan *M. merluccius* örnekleri ile birkaç boy-ağırlık ilişkisi çalışması yapılmasına rağmen, Kuzeydoğu Akdeniz için bu türe ait boy-ağırlık çalışması yok denecek kadar azdır. Son yıllarda boy-ağırlık ilişkisi değerleri balıkçılık çalışmaları dışında osteo arkeoloji biliminde de kullanılmakta ve önemini giderek arttırmaktadır.

Bu tez çalışması, Kuzeydoğu Akdeniz'de 2015-2016 tarihleri arasında yakalanan ve berlam balığı olarak bilinen, ekonomik öneme sahip *Merluccius merluccius* türünün yaş-boy-ağırlık ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmamızda Kuzeydoğu Akdeniz'de *M. merluccius*'a ait 2015-2016 tarihleri arasında detaylı olarak yaş-boy-ağırlık çalışmaları yapılmıştır. Araştırmada 661 adet *M. merluccius* popülasyonunun boy-ağırlık ve yaş ilişkileri incelenmiş detaylı araştırma yapılmıştır.

Bu çalışmada 2015-2016 yılları arasında incelenen 661 adet *M. Merluccius*'un tüm örneklerinde uygulanan von Bertalanffy boyca ve ağırlıkça büyüme denklemi ile; $L_{\infty} = 84,444$, $k = 0,135$ yıl⁻¹, $t_0 = -0,469$ yıl olduğu; 356 adet dişi balıkta $L_{\infty} = 93,97$ $k = 0,153$ yıl⁻¹, $t_0 = 0,597$, 316 adet erkek balıkta $L_{\infty} = 77,64$ $k = 0,114$ yıl⁻¹, $t_0 = -0,343$ saptanmıştır.

M. merluccius'un daha önce yapılan çalışmalarında ise; Uçkun vd., (2000) İzmir Körfezi'nde yaptıkları çalışmada tüm örnekleri için $L_{\infty} = 89,45$, $K = 0,074$ y⁻¹ , t_0 (yıl) = -1,229, Avşar vd.,(2000) İskenderun Körfezi'nde yapmış oldukları çalışmada tüm örneklerine ait $L_{\infty} = 29,54$, $K(y-1) = 0,133$, t_0 (yıl) = -1,615, Çiçek vd., (2006) İskenderun Körfezi'nde yapmış oldukları çalışmada ise tüm örneklerinin $L_{\infty} = 42,61$, $K(y-1) = 0,123$, t_0 (yıl) = -1,906, Soykan vd., (2015) Orta Ege Denizi'nde yapmış oldukları çalışmada tüm örneklerinin $L_{\infty} = 54,53$, $K(y-1) = 0,315$ ve t_0 (yıl) = - 0,223; Ligas vd., (2011) Kuzeydoğu Akdeniz - Tirenien Denizi'nde yapmış oldukları çalışmada tüm örneklerine $L_{\infty} = 90,7$, $K(y-1) = 0,131$ t_0 (yıl) = 0,645; Garcia-Rodriguez ve Estaban (2002) Alicante Körfezi'nde yapmış oldukları çalışmada tüm örneklerinin $L_{\infty} = 108,00$, $K(y-1) = 0,135$, t_0 (yıl) = -0,469 ; Akalın., (2004) Edremit Körfezi'nde yapmış oldukları çalışmada $L_{\infty} = 53,90$, $K(y-1) = 0,38$, t_0 (yıl) = -0,078 olarak bulmuşlardır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Çeşitli bölgelerde yapılmış olan *M. merluccius*'a ait von Bertalanffy parametrelerinin karşılaştırılması

Bölge	Eşey	L_{∞} (cm)	$K(y^{-1})$	t_0 (yıl)	n	Kaynak
Kuzeydoğu Akdeniz (Türkiye)	Tüm Dişi Erkek	84,44 93,97 77,64	0,135 0,153 0,114	-0,469 -0,597 -0,343	661	Bu çalışmada
İzmir Körfezi (Türkiye)	Tüm Dişi Erkek	89,45 93,2 45,7	0,074 0,13 0,40	-1,229 - 0,350 - 0,100	336	Uçkun vd., (2000)
İskenderun Körfezi (Türkiye)	Tüm	29,54	0,133	-1,615	-	Avşar vd., (2000)
İskenderun Körfezi (Türkiye)	Tüm	42,61	0,123	-1,906	203	Çiçek vd., (2006)
Orta Ege Denizi (Türkiye)	Tüm	54,53	0,315	-0,223	2108	Soykan vd., (2015)
Kuzeydoğu Akdeniz- Tiren Denizi (İtalya)	Tüm Dişi Erkek	90,7 92,2 53,3	0,131 0,131 0,224	-0,645 -0,615 -0,974	1918	Ligas vd., (2011)
Alicante Körfezi (İspanya)	Tüm Dişi Erkek	108,00 108,00 93,00	0,21 0,21 0,20	— -0,091 +0,115		Garcia-Rodriguez ve Esteban (2002)
Edremit Körfezi (Türkiye)	Tüm Dişi Erkek	53,90 47,49 53,49	0,38 0,34 0,37	-0,078 -0,112 -0,045	2375	Akalın, (2004)

Tüm örneklerin % 47 si dişi, % 53'ü erkek bireylerin oluşturduğu, dişi/erkek oranının 1/1,2 olduğu belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde en fazla bireyin 1 yaş grubu ile temsil edildiği görülmektedir. Bu yaş grubunu temsil eden 407 adet bireyin; 181 adedi dişi, 226 adedi ise erkek bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir.

Çalışmada incelenen tüm *M. merluccius*'ların $b=3.25$, $R^2=0.99$ olarak hesaplanmıştır. Dişi *M. merluccius*'ların $b=3.25$, $R^2=0.99$; erkek *M. merluccius*'ların $b=3.24$, $R^2= 0.98$ olarak hesaplanmıştır.

M. merluccius'a ait ülkemiz kıyılarında yapılan önceki çalışmalarda boy-ağırlık ilişkilerine bakıldığında, Avşar (2000) İskenderun Körfezi'nde 3.14, Uçkun vd., (2000) İzmir Körfezi'nde yapmış oldukları çalışmada b değerini 3.15, Akalın (2004) Edremit Körfezi'nde Yapmış oldukları çalışmada b değerini tüm balıklar için; 3.30 olarak bulmuşlardır. Özaydın ve Taşkavak (2006) Ege Denizi'nde yaptığı çalışmada b değeri

3.15 olarak bulduğu, bunu takiben Karakulak vd.,(2006) Ege Denizi'nde 3.10, İşmen vd. (2007) Saroz Körfezi'nde 3.15, İlkyaz vd., (2008) Ege Denizi'nde 3.20, Babadıl Limanı Mersin'de 3.15, Bök vd. (2011) Marmara Denizi'nde 3.37, Soykan vd. (2015) Orta Ege Denizi'nde yapmış oldukları çalışmada tüm balıklarda b değerini 3.24 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda 2015-2016 yılları arasında Kuzeydoğu Akdeniz'de tüm bireylerde bulunan b değerlerinin üstteki çalışmalarla verilerine yakın olduğu görülmüştür. Sangün vd. (2007) Kuzeydoğu Akdeniz'de yapmış oldukları çalışmada *M. merluccius* için b değerini 2.35, Ceyhan vd., (2009) Ege Denizi'nde 2.96, Demirel ve Dalkara. (2012) Marmara Denizi'nde 2.89, Özvarol., (2014) Antalya Körfezi'nde 2.89 olarak bulmuşlardır. Torcu vd.,(1997) Antalya Körfezi'nde yaptıkları çalışmada 2.94, Anonim (1993) yapılan çalışmada b değerini 2.35, Çiçek vd., (2006) İskenderun Körfezi'nde 2.53, Ligas vd., (2011) Kuzeydoğu Akdeniz - Tiren Denizi'nde yaptıkları çalışmada b değerini 2.24 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmalarda bulunan boy değerleri bizim bulduğumuz boy değerlerinden daha düşük olarak hesaplanmıştır. Yapılan çalışmalarda b değerindeki bu farklılıklar; örnekleminin yıl boyunca veya tek bir mevsim ya da aylık yapılmasından, türün farklı av araçları ile avlanılmasından ya da örnek sayısının az olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Ayrıca farklı yıllardaki beslenme koşullarına ve üreme döneminde olup olmadığına da bağlı olabilmektedir. Çeşitli bölgelerde yapılmış olan *M. merluccius*'a ait boy-ağırlık ilişkisi Tablo 4.2'de verilmiştir.

Bu tür için otolit biyometrisi için başka çalışmalar olmadığından karşılaştırma imkanı olmamıştır.

4.2. *Phycis blennoides*'in Biyolojik Bulgularına Yönelik Sonuçları

P. blennoides türüne ait şimdiye kadar boy- ağırlık çalışmaları her ne kadar yapılmış olsada literatürlerde bulduğumuz yaş- boy ilişkileri üzerine ait birkaç çalışma yapılmıştır.

Bu tez çalışması ile Kuzeydoğu Akdeniz'de 2015-2016 tarihleri arasında *P.blennoides*'e ait balık örneklerinin detaylı olarak yaş-boy-ağırlık gibi büyüme parametrelerine yönelik bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada 208 adet *P.blennoides* türü yakalanmış ve otolit biyometrisi, yaş-boy ve ağırlık parametrelerine yönelik hesaplamalar yapılmıştır.

Tablo 4.2. Çeşitli bölgelerde yapılmış olan *M. merluccius*'a ait boy-ağırlık ilişkisi

Bölge	N	Eşey	L min-maks (cm)	b	R ²	Kaynak
Kuzeydoğu Akdeniz, (Türkiye)	661 353 316	Tüm Dişi Erkek	8,1-53,6 9,80- 55,00 10,20- 53,00	3.25 3.25 3.24	0.99 0.99 0.98	Bu çalışmada
Ege Denizi (Türkiye)	501	Tüm	9.6 - 53.6	3.15	0.98	Özaydın ve Taşkavak, (2006)
Ege Denizi (Türkiye)	22	Tüm	8.1 - 51.6	3.10	0.98	Karakulak vd.,(2006)
Saros Körfezi, (Türkiye)	2041	Tüm	12.3 - 47	3.15	0.98	İşmen vd.,(2007)
Merkezi Ege Denizi, (Türkiye)	1499	Tüm	19.7 - 11	3.20	0.98	İlkyaz vd., (2008)
Babadıllımanı, Mersin (Türkiye)	567	Tüm		3.15	0.98	Çiçek vd., (2006)
Marmara Denizi, (Türkiye)	319	Tüm	7.9 - 66	3.37	0.99	Bök vd., (2011)
İskendeun Körfezi (Türkiye)	29	Tüm		2.35	0.93	Sangün vd., (2007)
Ege Denizi (Türkiye)	21	Tüm	9.0 - 45.5	2.96	0.94	Ceyhan vd.,(2009)
Marmara Denizi, (Türkiye)	715	Tüm	3.1 - 29.9	2.89	0.94	Demirel ve Dalkara., (2012)
Antalya Körfezi (Türkiye)	31	Tüm		2.89	0.94	Özvarol., (2014)
İzmir Körfezi (Türkiye)	336	Tüm	8.9 - 44.8	3.15	0,98	Uçkun vd.,(2006)
Orta Ege Denizi (Türkiye)	2108 792 707	Tüm Dişi Erkek	5,2 - 45,5 10,4 - 40,1 9,0 - 45,5	3.24 3.18 3.20	0,99 0,98 0,97	Soykan vd.,(2015)
Antalya Körfezi (Türkiye)	165	Tüm	15.8 - 37.2	2.94	0,98	Torcu vd., (1997)
İskenderun Körfezi (Türkiye)	-	-	-	3.14	0,98	Avşar vd., (2000)
İskenderun Körfezi (Türkiye)	203	-	9.3 - 52	2.53	0,83	Çiçek vd., (2006)
Kuzeydoğu Akdeniz-Tiren Denizi	1918	Tüm Dişi Erkek	19,0-91,0	2,24 3,04 2,80	0,92 0,92 0,80	Ligas vd., (2011)
Edremit Körfezi (Türkiye)	2375	Tüm Dişi Erkek	7.6 - 46.2	3.307 3.293 3.285	0,995 0,994 0,986	Akalın, (2004)

Çalışmada 208 adet *P.blennoides* popülasyonunu 43 adet dişi, 165 adedi erkeklerden oluşmaktadır. Çalışmada ki 208 adet balık örneğinin yüzde 20 si dişi, yüzde 80'i erkeklerden oluşmaktadır. Bu farklılık dişi *P.blennoides*'lerin farklı bölgelerde bulunmalarından kaynaklandığı söylenebilir (örnek olarak Kıbrıs açıklarında üreme nedeniyle). Çalışmada incelenen *P.blennoides* popülasyonunun otolitlerinden okunan yaş hesaplamalarında en fazla 4 yaşa kadar olduğu saptanmıştır.

Ayrıca, *P. blennoides*'in tüm örneklerinde uygulanan von Bertalanffy boyca ve ağırlıkça büyüme denklemi ile; $L_{\infty} = 87,609$, $k = 0,083$ $t_0 = -2,491$ yıl olduğu, dişilerde $L_{\infty} = 97,866$, $k = 0,068$, $t_0 = -2,731$; erkeklerde ise $L_{\infty} = 67,553$ $k = 0,123$ $t_0 = -2,229$ olarak saptanmıştır. Çalışmadaki tüm *P. blennoides*'lerin $b = 3.077$, $R^2 = 0,90$, dişi *P. blennoides* lerin $b = 3.032$, $R^2 = 0,91$, erkek *P.blennoides*'lerin ise $b = 3.073$, $R^2 = 0,90$ olarak saptanmıştır. Çeşitli bölgelerde yapılmış olan *P.blennoides*'e ait von Bertalanffy parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Çeşitli bölgelerde yapılmış olan *P.blennoides*'e ait von Bertalanffy parametrelerinin karşılaştırılması

Bölge	Eşey	L_{∞}	$K(y^{-1})$	t_0	n	Kaynak
Kuzeydoğu Akdeniz (Türkiye)	Tüm Dişi Erkek	87,609 97,866 67,553	0,083 0,068 0,123	-2,491 -2,731 -2,229	208 43 165	Bu çalışmada
İber Yarımadası (İspanya)	Tüm Dişi Erkek	112,7 113,3 54,9	0,089 0,088 0,217	-0,518 -0,556 - 0,663	1871	Casas ve Pineiro (2000)
Kuzey Atlantik Okyanusu	-	79,64	0,09	-1,88	-	Abecasis vd., (2009)
Adriyatik Denizi	Dişi Erkek	59,08 75,18	0,24 0,15	-0,33 -0,70	-	Matic-Skoko vd.,(2011)
Tunus Körfezi	Tüm Dişi Erkek	57,17 44,74 45	0,193 0,313 1,210	-1,578	409	Romdhani vd., (2016)
Ege Denizi		65,8	0,128	-1,01	850	Petrakis vd.,(1992)
Sicilya Boğazı	Dişi Erkek	68,1 47,1	0,22 0,38	-0,15 -0,03	-	Ragonese vd.,(2004)
Barcelona-Batı Akdeniz	Tüm	574,39	0,1047	-0,463	-	Gallardo-Cabello ,(1986)

Çeşitli bölgelerde yapılmış olan *P.blennoides*’e ait boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 4.4. verilmiştir.

Tablo 4.4. Çeşitli bölgelerde yapılmış olan *P.blennoides*’e ait boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin karşılaştırılması

Bölge	n	Eşey	L min-max (cm)	b	R ²	Kaynak
Kuzeydoğu Akdeniz (Türkiye)	208 43 165	Tüm Dişi Erkek	16,3 - 38,7 16,9 - 38,7 16,3 - 38,3	3.077 3.032 3.073	0,90 0,91 0,90	Bu çalışmada
İyon Denizi (İtalya)	4032	Tüm	3,5 – 70,3	-	-	Mattarese vd., (1998)
İber Yarımadası (İspanya)	81 44	Dişi Erkek	-	-	-	Casas ve Pineiro., (2000)
Kuzey Atlantik Okyanusu	-	Tüm	21,0 -71,0	-	-	Abecasis vd., (2009)
Adriyatik Denizi	-	Dişi Erkek	19,4 -45,8 14,0-42,0	-	-	Matic-Skoko vd.,(2011)
Balear Adaları-Batı Akdenizin İber Kıyıları	189	Tüm	4 - 42	2.97	0,96	Morey vd., (2003)
Tunus Körfezi	496	Tüm Dişi Erkek	- 17,3- 35,5 16,9- 47,7	3.46 3.40 3.67	0,92 0,93 0,90	Romdhani vd., (2016)
Kuzey Ege Denizi	12	Tüm	12,3 - 15	3.55	0,89	Filiz ve Bilge, (2004)
Sicilya Boğazı (İtalya)	-	Tüm Dişi Erkek	5 - 54	- 2.78 - 2.85 2.81 - 2.91		Ragonese vd.,(2004)
Portekizin Batı Kıyıları	39	Tüm	17,3 - 55,5	2.84	0,94	Mendes vd.,(2004)
Cadiz Körfezi (İspanya)	51	Tüm	8,6 - 47,8	3.01	0,97	Torres vd.,(2012)
Balear Adaları (İspanya)	343	Tüm	5,5 - 53,8	3.27	0,99	Merella vd.,(1997)
Kuzey Ege Denizi	505	Tüm	6,4 - 50	3.23	0,97	Stergiou and Moutopoulos., (2001)

Casas ve Pinero, (2000) İber Yarımadasında *P. blennoides*’a ait yaşa bağlı olarak büyüme parametrelerini incelemiştir. Çalışmada dişi *P.blennoides*’ın en yüksek yaştan ve boyun dişilerin olduğu ve buna göre dişi bireylerin 81 cm e kadar ulaştığı ve yaşlarının ise en yüksek yaş olarak 14 yaş olduğu hesaplanmıştır. Erkek bireylerin ise en fazla 6 yaşa kadar olduğu ve boylarının ise en fazla 44 cm olduğu hesaplanmıştır.

Matarrese vd., (1998), İyon Denizi'nin Kuzeybatı kısmında ve Orta Akdenizde; *Pycies blennoides* bireylerinin genç olanlarının otolitleri incelenmiş olup, ilk bir yıl boyunca dişi bireylerin boylarının 15,6 cm olduğu, erkek bireylerin ise 15,4 cm olduğu hesaplanmıştır. İkinci yıl ise dişi bireylerin boylarının 20,7 cm olduğu, erkek bireylerin ise 20,3 cm e kadar ulaştığı hesaplanmıştır.

Matic-Skoko vd., (2011) Güneydoğu Adriyatik Denizi'nde toplanan *Phycis phycis* türüne ait bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada otolit yaş belirleyici olarak alternatif bir yöntem üzerinden analiz etmişlerdir. Dişi ve erkeklerde toplam uzunluk sırasıyla 19,4-45,8 cm ile 14,0-42,0 cm arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Balığın yaş tahmininde kullanılmak üzere otolitlerin incelenmesi sonucu opak ve yarı saydam olarak alternatif bir eşdeğer görünümü tespit etmişlerdir. Kenar tipi analizi ile yılda bir kez tek bir büyümenin olduğunu doğrulamış, toplam boy uzunluğu ve yaş arasındaki ilişki von Bertalanffy büyüme modeli ile dişilerde $LT = 59.08[1 - \exp(-0.24(t + 0.33))]$; erkeklerde ise $LT = 75.18[1 - \exp(-0.15(t + 0.70))]$ bulunmuştur. Örneklenen balıkların çoğu 2 yaşında olmasına rağmen gözlenen maksimum yaş 5 olarak bulunmuştur. Tüm ölçümler otolit parametreleri (yaş, uzunluk ve ağırlık) balığın yaşı ile doğrusal bir yapı görülmüştür. Bu doğrusal modelde yaş % 61,3 -% 69,0 arasında olduğu hesaplanmıştır. Otolit analizi ile en kesin yaş tahmini uzunluk ve genişlik, daha sonrada ağırlık ile hesaplanabileceğini belirtmişlerdir.

Morey vd., (2003) Balear Adaları, Batı Akdeniz'in İber Kıyıları'nda 103 adet *P. blennoides* türüne ait boy-ağırlık ilişkisi çalışması yapılmıştır. Çalışmada kullanılan örneklerin tamamı olta takımları kullanarak ve 5-1713 m arasında değişen derinliklerde toplanmıştır. 1991 ve 2001 yılları arasında yakalanan bireylerin b değerleri = 2.072 ve 3.847 bulunmuş, bulunan b değerine bağlı olarak standart hatası ise = ± 0.03 hesaplanmıştır.

Bu tür için otolit biyometrisi için başka çalışmalar olmadığından karşılaştırma imkanı olmamıştır.

KAYNAKLAR

- Abecasis, A.R.C., Canha, A., Reis, D., Pinho, M., Gilperea, J.,** 2009. Age and growth of the forkbeard *Phycis phycis* (Gadidae) from the Azorean archipelago, North Atlantic. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89, 3: 629-633.
- Akalın, S.,** 2004. Edremit Körfezi'nde Bakalyaro'nun (*Merluccius merluccius* Linnaeus, 1758) Biyo-ekolojik özelliklerinin araştırılması. PhD thesis. Ege University, Turkey, 133 pp.
- Anonymous,** 1996. Resource and Environmental Issues Relevant to Mediterranean Fisheries Management. FAO Studies and Review no:66.
- Avsar, D.,** 2000. Akkuyu Nükleer Santralı Mevcut Durumun Saptanması Deniz Ortamı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Projesi Kesin Raporu, 108s.
- Avşar, D.,** 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ders Kitabı No.5 Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Ders Kitabı No: 5, Baki Kitapevi, Adana, 303 s.
- Başusta, N., Erdem, Ü., Meriç, N., Genç, E.,** 1997. İskenderun Körfezi İçin Yeni Bir Balık Türü: Bıyıklı Mezgit (Gadidae; *Pycis blennoides* (Brünnich, 1768). IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Cilt 2. S, 787-790. Süleyman Demirel Üniv. Eğirdir, Isparta.
- Beamish R.J., 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. doi: 10.1139/f81-132
- Bilecenoglu, M., Kaya, M., Cihangir, B., Çiçek, E.,** 2014. An updated checklist of the marine fishes of Turkey. Turk. J. Zoology, 38 (2014) 901.
- Bingel, F.,** 1987. Doğu Akdeniz'de Kıyı Balıkçılığı Av Alanlarında Sayısal Balıkçılık Projesi Kesin Raporu. ODTÜ-DBE. Proje no: 80.07.0011, 312 s, Erdemli-İçel.

- Bolles, K. L., Begg, G. A.,** 2000. Distinction between silver hake (*Merluccius bilinearis*) stocks in U.S. waters of the northwest Atlantic based on whole otolith morphometrics. Fish. Bull. 98, 451-462.
- Bök, D.T., Göktürk, D., Kahraman, A., Alıçlı, T., Acun, T., Ateş, C.,** 2011. Length-weight relationships of 34 fish species from the Sea of Marmara, Turkey. J. Anim. Vet. Adv., 10: 3037–3042.
- Can, A., Bilecenoğlu, M.,** 2005. Atlas of Deep Sea Fishes of Turkey. Arkadaş Yayın Evi, Ankara, Turkey, 108pp.
- Casas, J. M., Piñeiro, C.,** 2000. Growth and age estimation of greater fork-beard (*Phycis blennoides* Brünich, 1768) in the north and northwest of the Iberian Peninsula (ICES Division VIIIc and IXa). Fisheries Research (Impact Factor: 1.9). 06/2000; 47(1):19-25. DOI: 10.1016/S0165-7836(00)00108-9
- Ceyhan, T., Akyol, O., Erdem, M.,** 2009. Length-weight relationships of fishes from Gökova Bay, Turkey (Aegean Sea). Turk J Zool 33: 69–72.
- Cohen D.M., Inada T., Iwamoto T., Scialabba N.,** 1990. FAO species catalogue Vol. 10. Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), FAO Fisheries Synopsis, no 125, 442 pp.
- Çelikkale, M. S.,** 1991. Balık Biyolojisi. Karadeniz Üniversitesi Sürmene Deniz bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Yayın no: 1, Trabzon, 387s.
- Çelikkale, M., Düzgüneş, E., Okumuş, İ.,** 1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü, Potansiyeli, Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. İstanbul Ticaret Odası Yay. No: 1999-2, İstanbul.
- Çiçek, E., Avşar, D., Yeldan, H., Özütok, M.,** 2006. Length–weight relationships for 31 teleost fishes caught by bottom trawl net in the Babadillimani Bight (northeastern Mediterranean). J Appl Ichthyol 22: 290–292.
- Demirel, N., Dalkara, M.,** 2012. Weight–length relationships of 28 fish species in the Sea of Marmara. Turkish Journal of Zoology, 36(6): 785-791.

- Duman, O.V., 2012.** İskenderun Körfezinde yaşayan *Torpedo marmorata* (Risso,1810) türünün büyüme özelliklerinin incelenmesi. F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. S. 38.
- Erkoyuncu, İ., 1995.** Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Ders Kitabı. OMÜ, Yayınları. Yay. no: 95. Samsun, 265 s.
- FAO, 1996.** Precautionary approach to capture fisheries and species introductions. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries, No. 2, Rome, 54 pp.
- FAO. 2006.** Fisheries Global Information System (FIGIS).
- FAO. 2011.** Review of the state of world marine fishery resources. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 569. FAO, Rome, İtalya, 334 s.
- FAO. 2013–Food & Agri. Organisation** <http://www.fao.org/fishery/species/2238/en>
- Farjallah, S., Ben Slimane, B., Blel, H., Amor, N., Said K., 2006.** Anisakid parasites of two forkbeards (*Phycis blennoides* and *Phycis phycis*) from the eastern Mediterranean coasts in Tunisia. Parasitology research 100, 1: 11-17.
- Fiorentino, F., Garofalo, G., De Santi, A., Bono, G., Giusto, G. B., Norrito, G. 2003.** Spatio-temporal distribution of recruits (0 group) of *Merluccius merluccius* and *Phycis blennoides* (Pisces, Gadiformes) in the Strait of Sicily (Central Mediterranean). Hydrobiologia. 503, 1-3, 223-236.
- Filiz, H., Bilge, G., 2004.** Length-weight relationships of 24 fish species from the North Aegean Sea, Turkey. J. Appl. Ichthyol, 20: p.431-432.
- Fiorentino F., Gancitano S., Giusto G.B., Rizzo P., 2003.** Assessing longevity of gadoids in the Strait of Sicily on the basis of otolith reading. Biologia Marina Mediterranea 10 (Suppl. 2): 814-818.
- Fischer, W., Bauchot, M. L., Schneider, M., 1987.** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37, Vol.2, Vertébrés, FAO and EEC, Rome, pp: 761–1530.
- Galil, B. S., Zenetos A., 2002.** A sea change - Exotics in the Eastern Mediteranean, In Invasive aquatic species in Europe, Distribution, impacts and management (Ed. E. Lepakoski et al.), Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p : 325-3.

- Gallardo-Cabello M.**, 1986. Análisis del crecimiento de la brótola *Phycis blennoides* (Brunnich,1768) en el Mediterráneo occidental (Pisces: Gadidae). Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, 107-127.
- Gallardo-Cabello, M., Gual-Frau, A.,** – 1984. Consideraciones bioecológicas durante el crecimiento de *Phycis blennoides* (Brunnich, 1768) en el Mediterráneo occidental (Pisces:Gadidae). An. Inst. Cienc. Mar Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 11(1): 225-238
- Garcia-Rodriguez M. ve Esteban A.**, 2002. How fast does hake grow? A study on the Mediterranean hake (*Merluccius merluccius* L.) comparing whole otoliths readings and length frequency distributions data. Scientia Marina 66, 145–156.
- Golani, D., Öztürk, B., Başusta, N.**, 2006. Fishes of The Eastern Mediterranean. Turkish marine research foundation. Publication number: 24.
- Golani. D.**, 1996. The Marine Ichthyofauna of the Eastern Levant- History,Inventory and Characterization. Israel J.of ZooJogy. 42,15-55.
- Gucu, A. C., and F. Bingel.**, 2011. "Hake, *Merluccius merluccius* L., in the northeastern Mediterranean Sea: a case of disappearance. Journal of Applied Ichthyology 27, 4: 1001-1012.
- Gücü, A.C., Bingel, F.**, 1994. Trawlable species assemblages on the continental shelf of the Northeastern Levant Sea (Mediterr.) with an emphasis on the Lessepsian migration. Acta Adriat. 35(1/2):83-100.
- Iwamoto, T.**, 1990. Macrouridae., Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers, and other gadiform fishes known to date. FAO species catalogue.10: 90-317.
- İlkyaz A.T., Metin G., Soykan O., Kinacigil H. T.**, 2008. Length–weight relationship of 62 fish species from the central Aegean Sea, Turkey. Journal of Applied Ichthyology 24 (6): 699–702.
- İşmen, A., Özen, Ö., Altınağaç, U., Özekinci, U., Ayaz, A.**, 2007. Weight– length relationships of 63 fish species in Saros Bay, Turkey. J Appl Ichthyol 23: 707–708.

- Karakulak, F.S, Erk, H., Bilgin B.**, 2006. Length-weight relationships for 47 coastal species from the Northern Aegean Sea, Turkey. J Appl Ichthyol 22: 274–278.
- Kaya, M.**, 1993.Ege denizi derin deniz balıkları üzerine bir araştırma.Doga Turkish J. of Zoology (17) 411-426.
- Kılıç S.**, 2014. Türkiye Denizlerindeki Balık Stoklarının Yönetimi İçin Yeni Bir Kavram:'İhtiyatlı Balıkçılık Yönetimi'. Yunus Araştırma Bülteni (4): 85-97.
- Kınacıgil, H. T., İlkyaz, A. T., Metin, G., Ulaş, A., Soykan, O., Akyol, O., ve Gurbet, R.** 2008. Balıkçılık Yönetimi Açısından Ege Denizi Demersal Balık Stoklarının İlk Üreme Boyları, Yaşları ve Büyüme Parametrelerinin Tespiti.Tubitak-Çaydag Project, (103Y132), 327pp.
- King, D. P. F.**, 1985. Morphological and meristic differences among spawning aggregations of northeast Atlantic herring, *Clupea harengus* L. J. Fish. Biol., 26, 591-607.
- King, M.** 1995. Fisheries Biology, Assessment and Management, Osney Mead, Oxford, England.
- Ligas, A., Pierattini , C., Viva ,C., Bertolini, D., Belcari, P.**, 2011. Age estimation and growth of european hake, *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758), in the Northern Tyrrhenian Sea. Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie B, 118, 9-14, doi: 10.2424/ASTSN.M.2011.16
- Matarrese A., D'onghia G., Basanisi M., Mastrototaro F.** 1998. Spawning and recruitment of *Phycis blennoides* (Phycidae) from the north-western Ionian Sea (middle-eastern Mediterranean). Italian Journal of Zoology 65 suppl: 203-209.
- Mater, S., Kaya, M., Bilecenoğlu, M.** 2003. Türkiye Deniz Balıkları Atlası. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 68, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 169 s.
- Mater, S., Kaya, M., Benli, H. A.**, 1988. An investigation on the deep sea (Bathyal) fishes of the Gokova Bay, Aegean Sea,Rapp.Comm.Int.Mer Medit.31 (2):276.

- Matic-Skoko, S., Ferri, J., Skeljo, F., Bartulovic, V., Glavic, K., Glamuzina, B.,** 2011. Age, growth and validation of otolith morphometrics as predictors of age in the forkbeard, *Phycis phycis* (Gadidae). *Fisheries Research* 112, 1: 52-58.
- Mendes B., Fonseca P., Campos A.** 2004. Weight-length relationships for 46 fish species of the Portuguese West coast. *Journal of Applied Ichthyology* 20 (5): 355–361. DOI:10.1111/j.1439-0426.2004.00559.x
- Merella, P., Quetglas, A., Alemany, F., 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.
- Morales-Nin, B., and Aldebert, Y.** 1997. Growth of juvenile *Merluccius merluccius* in the Gulf of Lions (NW Mediterranean) based on otolith microstructure and length frequency analysis. *Fisheries Research*, 30: 77–85.
- Morales-Nin, B., Swan, S. C., Gordon, J. D. M., Palmer, M., Geffen, A. J., Shimmield, T., Sawyer, T.,** 2005. Age-related trends in otolith chemistry of *Merluccius merluccius* from the north-eastern Atlantic Ocean and the western Mediterranean Sea. *Marine and Freshwater Research*, 56(5), 599-607.
- Morey G., Moranto J., Massuti E., Grau A., LindeM., Riera F., Morales-Nin B.** 2003. Weight-length relationships of littoral to lower slope fishes from the western Mediterranean. *Fisheries Research* 62 (1):89-96.
- Muus, B.J., Nielsen, J.G.,** 1999. Sea fish. *Scandinavian Fishing Year Book*, Hedehusene, Denmark, Pp: 340.
- Özaydın, O, Taşkavak, E.,** 2006. Length-weight relationships for 47 fish species from Izmir Bay (eastern Aegean Sea, Turkey). *Acta Adriatica* 47: 211–216.
- Özvarol, Y.,** 2014. Length-weight relationships of 14 fish species from the Gulf of Antalya (northeastern Mediterranean Sea, Turkey). *Turk J Zool* (2014) 38: 342-346.
- Pauly D.,** 1983. Length- Converted Catch Curves, A Powerful Tool for Fisheries Research in the Tropics. (Part I), *ICLARM Fishbyte*, Newsletter of the Network of Tropical Fisheries Scientists, 1, 2, 9-13.

- Piñeiro, C., Saínza, M.** 2003. Age estimation, growth and maturity of the European hake (*Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758)) from Iberian Atlantic waters. ICES Journal of Marine Science, 60 (5): 1086-1102.
- Ragonese, S., Andreoli, M.G., Bono, G., Giusto, G.B., Rizzo, P., Sinacori, G.,** 2004. Overview of the available biological information on demersal resources of the Strait of Sicily. MedSudMed Technical Documents 2: 67-74.
- Ricker W. E.** 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, Bull. Fish. Res., Board. Can., 191, 382 p.
- Romdhani A., Ktari M.H., Mahe K.,** 2013. Length - Weight relationship and condition factor of *Phycis phycis* (Linnaeus, 1766) and *Phycis blennoides* (Brünnich, 1768) [Actinopterygii, Gadiform, Phycidae] in the Gulf of Tunis. Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô, 40,3-13.
- Romdhani, A., Ktari, M.-H., Dufour, J.-L., Mahe, K., Francour, P.** 2016. Growth and age estimation of the greater forkbeard, *Phycis blennoides* (Actinopterygii: Gadiformes: Phycidae), from the Gulf of Tunis (central Mediterranean). Acta Ichthyol. Piscat. 46 (1): 25–32.
- Sangün, L., Akamca, E., Akar, M.,** 2007. Weight-length relationships for 39 fish species from the north-eastern Mediterranean coast of Turkey. Turk J Fish Aquat Sci 7: 37–40.
- Soykan O., İlkyaz A.T., Metin G., ve Kınacıgil H. T.,** 2015. Age, growth and reproduction of European hake (*Merluccius merluccius* (Linn., 1758)) in the Central Aegean Sea, Turkey. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 2015, 95(4), 829–837.
- Stergiou K.I., 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.
- Swan, S.C., Geffen, A.J., Morales - Nin, B., Gordon, J.D.M., Shimmiel, T., Sawyer, T., Massuti, E.,** 2006. Otolith Chemistry ; an aid to stock separation of *Helicolenus dactylopterus* (bluemouth) and *Merluccius merluccius* (European hake) in the Northeast Atlantic and Mediterranean. ICES Journal of Marine Science 63, 3 : 504-513.

- Torcu, H., Çelik, Ö., Aka, Z., Türker, D., 1997.** Ege Denizi, Edremit Körfezi'nde berlam balığının (*Merluccius merluccius* L., 1758) popülasyonunun biyolojik özellikleri üzerine bir araştırma, IX. Ulusal Su Günleri Sempozyumu, Eğirdir, Isparta.
- Torres M.A., Ramos F., Sobrino I. 2012.** Length–weight relationships of 76 fi sh species from the Gulf of Cadiz (SW Spain). Fisheries Research 127–128: 171–175.DOI:10.1016/j.fishres.2012.02.001
- Turan, C., Aka Z. 2003.** Türkiye denizlerinde bulunan bakalyaro (*Merluccius merluccius*)'nun otolit şekil analizi ile stok tespiti. Türk Sucul Yaşam Dergisi'nin 1. cilt 1. Sayı.
- TÜİK., 2014.** Türkiye İstatistik Kurumu. Su ürünleri istatistikleri. <http://kutuphane.tuik.gov.tr/yordam>.
- TÜİK., 2015.** Türkiye İstatistik Kurumu. Su ürünleri istatistikleri. <http://kutuphane.tuik.gov.tr/yordam>
- Uçkun, D., Toğulga M., Taşkavak E., 2000.** A preliminary study on otolith-total Length Relationship common hake (*Merluccius merluccius* L., 1758) in İzmir Bay, Aegean Sea. Pakistan journal of Biological Sciences 9(9):1720-1725.
- Uçkun, D., Toğulga, M., Taşkavak, E., 2000.** A preliminary study of the common hake (*Merluccius merluccius* L., 1758) in İzmir Bay, Aegean Sea. Acta Adriatica, 41(2):25-34.
- Uçkun, D., Taşkavak., E, Toğulga, M., 2006.** A preliminary study on otolith-total length relationship of the common hake (*Merluccius merluccius* L., 1758) in İzmir Bay, Aegean Sea. Pakistan Journal of Biological Sciences 9, 9: 1720-1725.
- URL 1.** www.halitbalik.com-Balık Kültürü Alparslan ATALAR)
- URL 2.** <http://www.aktifbalikadamlar.org.tr/deniz-canlilari/baliklar-pisces>
- URL 3.** <http://www.fishbase.org/summary/30>
- URL 4.** <https://tr.wikipedia.org/wiki/Berlam>
- URL 5.** <http://www.fishbase.org/summary/30>
- URL 6.** <http://www.balikvadisi.com/node/156kaynak>

URL 7. www.google.com/maps

URL 8. www.aquamaps.org

von Bertalanffy, L., 1938. A quantitative Theory of Organic Growth, Hum. Biol, Vol: 10,181-213.

Whitehead P. J. P., Bauchot M. L., Hureau J. C., Nielsen J., Tortonese E. 1984–1986. Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris, 1473 p.



ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 1999 tarihinde başladığım Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde; Hayvansal Üretim Bölümü - Su Ürünleri alt programını tamamlamamla beraber, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisansa başladım. 2009 yılında başladığım yüksek lisans eğitimimi 2012 yılında tamamladım. 2013 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Ana Bilim Dalı Deniz Biyolojisi Bölümü'nde doktora başladım.

Hülya GİRGİN