

T.C  
TUNCELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

*Luciobarbusmystaceus* (Pallas, 1814) AVCILIĞINDA KULLANILAN FARKLI  
DONAM FAKTÖRLERİNE GÖRE DONATILMIŞ GALSAMA AĞLARININ  
SEÇİCİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatma AYDIN

Anabilim Dalı: Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

DANIŞMAN  
Yrd. Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL

AĞUSTOS-2012

**T.C**  
**TUNCELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

***Luciobarbusmystaceus* (Pallas, 1814) AVCILIĞINDA KULLANILAN FARKLI  
DONAM FAKTÖRLERİNE GÖRE DONATILMIŞ GALSAMA AĞLARININ  
SEÇİCİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Fatma AYDIN**

**Enstitü no :102104101**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 17 Temmuz 2012**

**Tezin Savunulduğu Tarih : 7 Ağustos 2012**

**Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL**

**Jüri Üyeleri :Yrd. Doç. Dr.Fahrettin YÜKSEL (Asil)**  
**: Yrd. Doç. Dr. Engin ŞEKER (Asil)**  
**: Yrd. Doç. Dr. Önder AKSU (Asil)**  
**: Prof. Dr. Ali ARSLAN (Yedek)**  
**: Yrd. Doç. Dr. Durali DANABAŞ (Yedek)**

**AĞUSTOS-2012**

Fatma AYDIN tarafından hazırlanan “*Luciobarbus mystaceus* (Pallas, 1814) Avcılığında Kullanılan Farklı Donam Faktörlerine Göre Donatılmış Galsama Ağlarının Seçiciliğinin Araştırılması” adlı bu tezin yüksek lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL

Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir. Bu tez, Tunceli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL (T.Ü)

Üye : Yrd.Doç. Dr. Engin ŞEKER (T.Ü)

Üye :Yrd. Doç. Dr. Önder AKSU (T.Ü)

Y.Üye : Prof. Dr. Ali ARSLAN (T.Ü)

Y.Üye :Yrd. Doç. Dr. Durali DANABAŞ (T.Ü)

Tarih : 07.08.2012

## ÖNSÖZ

Bu yüksek lisans tez çalışması Tunceli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Avlama ve İşleme Teknolojisi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programında yapılmıştır.

Çalışma, Tunceli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (TUNİBAP) tarafından desteklenmiştir (Proje no: YLTB011-02).

Keven Baraj Gölü Pertek Bölgesinde, *Luciobarbus mystaceus* avcılığında farklı donam faktörlerine göre donatılmış (0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70) 110 mm tam göz boyunda (göze genişliği 55 mm) 100 göz derinliğinde 210d/3 numara ip kalınlığında multifilament poliamid materyalden yapılmış 5 adet galsama ağının seçicilik özellikleri belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasında danışmanlığımı üstlenerek, çalışmaların yürütülmesi sırasında ilgisini esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL'e ve desteğini esirgemeyen Arş. Gör. Dr. M. Zülfü ÇOBAN'a, arazi çalışmalarının yürütülmesinde yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sayın Ali Ekber ÇAT'a ve teknelerini kullanmama izin veren sayın Tekin ORGUN'a teşekkür ederim.

Fatma AYDIN

TUNCELİ-2012

## İÇİNDEKİLER

	<b><u>Sayfa No</u></b>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	V
TABLolar LİSTESİ .....	VII
ÖZET .....	VIII
SUMMARY .....	IX
1.GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ.....	5
2.1 Galsama Ağlarının Seçiciliği.....	5
2.1.1 Seçiciliği Etkileyen Faktörler .....	7
2.1.1.1 Göze Büyüklüğü .....	7
2.1.1.2 Donam Faktörü.....	8
2.1.1.3 Ağın Yapıldığı Materyal.....	8
2.1.1.4 Materyalin Esnekliği.....	9
2.1.1.5 Materyalin Kalınlığı .....	9
2.1.1.6. Materyalin Rengi .....	10
2.1.1.7 Uygulanan Avcılık Metodu .....	10
2.1.1.8 Balığın Yakalanış Şekli .....	10
2.1.1.9 Avlanan Türün Özellikleri.....	11
2.1.2 Galsama Ağlarında Seçiciliğin Önemi .....	12
2.2 Önceki Çalışmalar .....	13
3.MATERYAL ve METOT .....	16
3.1.Araştırma Bölgesi.....	16
3.2.Araştırma Materyali.....	18

3.3. Araştırmada Kullanılan Av Araçları.....	18
3.4. Araştırmada Kullanılan Diğer Malzemeler .....	19
3.5. Araştırma Periyodu.....	19
3.6. Arazi Çalışmaları.....	20
3.7. Verilerin Analizi .....	21
4. BULGULAR .....	22
4.1. Avcılık Denemelerinde Yakalanan Türler ve Av Miktarları.....	22
4.2. <i>Luciobarbus mystaceus</i> Bireylerine Ait Biyometrik Veriler .....	23
4.3. <i>Luciobarbus mystaceus</i> 'ların Boy Frekans Dağılımları .....	24
4.4.Farklı Donam Faktöründeki Ağların <i>L. mystaceus</i> Seçiciliklerinin Karşılaştırılması.....	28
4.4.1. Ortalama Vücut Ağırlığı Değerlerinin İstatistiki Analizi .....	29
4.4.2. Ortalama Total Boy Değerlerinin İstatistiki Analizi .....	31
4.4.3. Ortalama Galsama Arkası Değerlerinin İstatistiki Analizi.....	32
4.4.4. Ortalama Dorsal Yüzgeç Önü Değerlerinin İstatistiki Analizi.....	33
4.5. <i>Luciobarbus mystaceus</i> 'a Ait Biyometrik Veriler Arasındaki İlişki .....	35
4.5.1. Total Boy – Galsama Arkası İlişkisi.....	35
4.5.2. Total Boy - Dorsal Yüzgeç Önü İlişkisi .....	37
4.5.3. Galsama Arkası - Dorsal Yüzgeç Önü İlişkisi.....	39
5. TARTIşMA VE SONUÇ .....	42
KAYNAKLAR.....	46

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa No

Şekil 1. Keban Baraj Gölü.....	17
Şekil 2. Total boy (TB), galsama arkası (GA) ve dorsal yüzgeç önü (DYÖ) ölçümleri ....	20
Şekil 3. Vücut çevresinin ölçülmesi (Rosman and Maugeri, 1980) .....	21
Şekil 4. Tüm ağlarda yakalanan <i>L. mystaceus</i> 'ların boy frekans dağılımları.....	25
Şekil 5. Donam faktörü 0,30 olan ağlarla yakalanan <i>L. mystaceus</i> 'ların boy frekans dağılımları.....	25
Şekil 6. Donam faktörü 0,40 olan ağlarla yakalanan <i>L. mystaceus</i> 'ların boy frekans dağılımları.....	26
Şekil 7. Donam faktörü 0,50 olan ağlarla yakalanan <i>L. mystaceus</i> 'ların boy frekans dağılımları.....	26
Şekil 8. Donam faktörü 0,60 olan ağlarla yakalanan <i>L. mystaceus</i> 'ların boy frekans dağılımları.....	27
Şekil 9. Donam faktörü 0,70 olan ağlarla yakalanan <i>L. mystaceus</i> 'ların boy frekans dağılımları.....	27
Şekil 10. Donam faktörlerine göre ortalama vücut ağırlıkları.....	30
Şekil 11. Donam faktörlerine göre ortalama total boylar .....	31
Şekil 12. Donam faktörlerine göre ortalama galsama arkası değerleri.....	33
Şekil 13. Donam faktörlerine göre dorsal yüzgeç önü değerleri .....	34
Şekil 14. Total boy – galsama arkası ilişkisi (E=0,30).....	35
Şekil 15. Total boy – galsama arkası ilişkisi (E=0,40).....	35
Şekil 16. Total boy – galsama arkası ilişkisi (E=0,50).....	36
Şekil 17. Total boy – galsama arkası ilişkisi (E=0,60).....	36

Şekil 18. Total boy – galsama arkası ilişkisi (E=0,70).....	36
Şekil 19. Tüm ağılarda total boy – galsama arkası ilişkisi .....	37
Şekil 20. Total boy – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E=0,30) .....	37
Şekil 21. Total boy – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E=0,40) .....	38
Şekil 22. Total boy – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E=0,50) .....	38
Şekil 23. Total boy – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E=0,60) .....	38
Şekil 24. Total boy – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E=0,70) .....	39
Şekil 25. Tüm ağılarda total boy – dorsal yüzgeç önü ilişkisi.....	39
Şekil 26. Galsama arkası – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E= 0,30) .....	40
Şekil 27. Galsama arkası – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E= 0,40) .....	40
Şekil 28. Galsama arkası – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E= 0,50) .....	40
Şekil 29. Galsama arkası – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E= 0,60) .....	41
Şekil 30. Galsama arkası – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E= 0,70) .....	41
Şekil 31. Tüm ağılarda galsama arkası – dorsal yüzgeç önü ilişkisi .....	41



## TABLULAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Toplam yakalanan balık miktarı.....	22
Tablo 2. Donam faktörlerine göre avlanan balık sayısı ve ağırlıkları .....	23
Tablo 3. Yakalanan <i>Luciobarbus mystaceus</i> bireyelerine ait biyometrik veriler.....	24
Tablo 4. Yakalanan <i>L. mystaceus</i> bireyelerinin donam faktörlerine göre total boy dağılımları.....	24
Tablo 5. Biyometrik verilerin varyans analizi .....	28
Tablo 6. Gruplar arası önemlilik değerlerinin “Anova-Duncan” testine göre gösterimi .....	29
Tablo 7. Donam faktörü gruplarında vücut ağırlığı değerlerinin istatistiki analiz sonuçları .....	30
Tablo 8. Gruplar arasında vücut ağırlığı ortalamalarının önem dereceleri.....	30
Tablo 9. Donam faktörü gruplarında total boy değerlerinin istatistiki analiz sonuçları .....	31
Tablo 10. Gruplar arasında total boy ortalamalarının önem dereceleri.....	32
Tablo 11. Donam faktörü gruplarında galsama arkası değerlerinin istatistiki analiz sonuçları .....	32
Tablo 12. Gruplar arasında galsama arkası ortalamalarının önem dereceleri .....	33
Tablo 13. Donam faktörü gruplarında dorsal yüzgeç önü değerlerinin istatistiki analiz sonuçları.....	34
Tablo 14. Gruplar arasında dorsal yüzgeç önü ortalamalarının önem dereceleri.....	34

## ÖZET

Bu tez çalışmasında, Keban Baraj Gölü Pertek Bölgesinde *Luciobarbus mystaceus* (Pallas, 1814) avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçicilik özelliklerinin belirlenmesi için farklı donam faktörlerine göre donatılan ağlarla denemeler yapılmış, ağların seçicilik özellikleri belirlenerek mevcut stoğa zarar vermeyecek en uygun donam faktörünün hangisi olduğunu belirlenmeye çalışılmıştır. Keban Baraj Gölü'nde sürdürülebilir verimli balıkçılığın tesis edilmesi için yapılacak avcılık düzenlemelerine kaynak teşkil etmesi bakımından, galsama ağlarının seçicilik parametrelerine donam faktörünün etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Keban Baraj Gölü'nün 5. Avlak Sahası olarak sınırları belirlenmiş olan Pertek Bölgesinde yürütülen tez çalışması Mayıs 2011 ile Temmuz 2012 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, donam faktörleri (E) dışında bütün özellikleri aynı olan 60 m uzunluğunda 100 göz derinliğinde 5 adet galsama ağı kullanılmıştır. Ağ materyali 110 mm tam göz boyunda (göze genişliği 55 mm), 210d/3 numara kalınlığında beyaz renkli poliamid (nylon) ipten (multifilament) yapılmıştır. Yapılan 24 avcılık denemesinde 216 adedi hedef tür (*Luciobarbus mystaceus*) olmak üzere toplam 576 adet balık yakalanmıştır.

Tür gözetilmeksizin yapılan değerlendirmede 0,40 donam faktörüne göre donatılan ağın en verimli ağ olduğu (4,87 kg/gün/60 m ağ), 0,70 donam faktörüne göre donatılan ağın ise en verimsiz ağ olduğu (3,45 kg/gün/60 m ağ) görülmüştür. Bütün ağların ortalama birim çabadaki av miktarı 4,19 kg/gün/60 m ağ olarak tespit edilmiştir. Yakalanan *L. mystaceus* bireylerinin total boy uzunluklarının 45-48 cm arasında yoğunlaştığı, bu boy aralığından uzaklaştıkça ağlara takılan balık sayısının azaldığı görülmektedir.

Sonuç olarak, farklı donam faktörleriyle avlanan *L. mystaceus*'ların total boyları, vücut ağırlıkları ve dorsal yüzgeç hizasındaki vücut genişlikleri arasındaki farkın istatistiki bakımdan önemli olmadığı ( $P>0,05$ ), galsama arkası hizasındaki vücut genişlikleri arasındaki farkın ise istatistiki bakımdan önemli ( $P<0,05$ ) olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelime:** Keban Baraj Gölü, Pertek Avlak Sahası, *Luciobarbus mystaceus*, Galsama ağı, Seçicilik, Donam faktörü,

## SUMMARY

Within scope of this thesis study, trials were done with the nets equipped with respect to various hanging ratios to determine selectivity properties of gill-nets used for fishing *Luciobarbus mystaceus* (Pallas, 1814) in Pertek region of Keban Dam Lake, and it was tried to determine the most suitable hanging ratio which does not damage the current stock by identifying selectivity properties of nets. The purpose is to determine effect of the hanging ratio on selectivity parameters of gill-nets effects in terms of forming a basis in fishing regulations to be done to establish sustainable efficient fishing in Keban Dam Lake.

This thesis study was conducted in Pertek region which was determined as 5<sup>th</sup> fishing place of Keban Dam Lake between May 2011 and July 2012. 5 gill-nets, which all had the same properties except for hanging ratio (E) were used in the study. Nets were 60 m long and 100 mesh deep. Net material was made of white color polyamide (nylon) rope (multi-filament) with 110 mm exact mesh size (mesh width is 55 mm), and thickness of 210d/3 no. 216 of 576 fish caught totally in 24 fishing trials were target species (*Luciobarbus mystaceus*).

As a result of evaluation made regardless of species, it was observed that the net equipped with 0.40 hanging ratio (4.87 kg/days/60 m net) was the most efficient net, and the net equipped with 0.70 hanging ratio (3.45 kg/days/60 m net) was the most inefficient net. Catch per average unit effort of all nets was 4.19 kg/days/60 m net. It was seen that total length of *L. mystaceus* was concentrated between 45- 48 cm, number of fish got caught using the net decreased as going far from this length range.

Consequently, it was determined that difference between fish in terms of total length, body weight and body width on level of dorsal fin of *L. mystaceus* caught with various hanging ratio was not statistically significant ( $P > 0.05$ ), difference between fish in terms of body width on posterior level of gill-net was statistically significant ( $P < 0.05$ ).

**Key words:** Keban Dam Lake, Pertek fishing place, *Luciobarbus mystaceus*, Gill-net, Selectivity, Hanging ratio,

## 1. GİRİŞ

Avcılık, insanoğlunun varoluşundan günümüze kadar beslenme ihtiyacını karşılamak için yaptığı bir eylemdir ve insanlık kadar eskidir. M.Ö. 10 bin yıllarında mağara duvarlarına çizmiş olduğu resimler insanoğlunun balık avlamaya karşı olan ilgisini göstermektedir (Timur, 1990). İlk zamanlarda insanoğlunun kendisinin ve ailesinin besin ihtiyacını karşılamak için yaptığı bu aktivite, günümüzde dünya çapında bir iş kolu halini almıştır (İlkyaz, 2005).

Modern anlamda balık avcılığı 19. yüzyılın sonlarında başlamıştır. Avcılıkta kullanılan gemilerin gelişiminin yanında, av araçlarında ve güverte üstü ekipmanlarda da büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu gelişmelere paralel olarak, bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de av gücünde ve elde edilen üründe büyük artışlar olmuştur (İlkyaz, 2005).

Belirli bir dönem dünyada balıkçılık, yatırım ve harcanan çaba karşılığında elde edilen düzenli bir gelir olarak görülmüş ve sürekli bir ürün artışı istenmiştir. Fakat günümüzde denizlerden ve iç sulardan avcılık yoluyla elde edilebilecek ürün miktarının sınırlı olduğunun ve sisteme verilen zararın telafisinin uzun yıllar alabileceğinin farkına varılmıştır (İlkyaz, 2005).

Balık stoklarının ve bu stoklardan elde edilen gelirin korunması bakımından, yapılan avcılığın kontrollü ve bilinçli bir şekilde uygulanması zorunludur. Çünkü su ürünleri ve yaşadıkları ortam çok hassas bir dengeye sahiptir. Balık stoklarının varlığı ve büyüklüğü sucul ortamda bulunan besin miktarına, ortamın iklimik ve coğrafik koşullarına bağlıdır (Fasham, 1978; Laevastu ve Larkins, 1981; Kocataş, 1994; Kiyaga, 2008). Yeterli besin ve uygun yaşama ortamı olduğu sürece avlama ve doğal nedenlerle stoktan eksilen bireylerden oluşan azalmayı yeni bireyler, ağırlıkça azalmayı ise yeni bireyler ve küçük bireylerin büyümesi karşılar. Normal koşullarda stokun devamlılığı bu şekilde sağlanır. Fakat aşırı avcılık bu düzeni olumsuz şekilde etkilemektedir. Artan kirlilik ve stoktan kapasitesinin üzerinde avcılık yapılması mevcut dengeyi bozmaktadır. Bozulan denge bireylerin boy ve yaş bakımından büyüklüğünün giderek azalması ve av miktarının her geçen sezon azalmasıyla kendini gösterir (Erdem, 1996). Bu olumsuz etkiyi azaltmak

için avlanan bireylerin belirli bir boy, yaş ve ağırlığa ulaşmış olması gerekmektedir. Sürdürülebilir balıkçılığın sağlanabilmesi ve kaynakların doğru bir şekilde kullanılabilmesi için hedef dışı av oranının azaltılması gerekmektedir. Bu nedenle stokların izlenmesi ve av araçlarının yeniden düzenlenmesi, zararlı olanların ortadan kaldırılması için çeşitli önlemler alınmalıdır (Çakmak ve Çolak, 2004).

Bir balık popülasyonunda genç bireylerin korunması amacıyla, alınması gereken en önemli tedbirler arasında; en küçük avlanabilir boy ve minimum ağ göz açıklığının belirlenmesi, stokların sürekliliğini sağlamak amacıyla üreme dönemlerinde avcılığın yasaklanması, nesli tehlikede olan türlerin yasak kapsamına alınması ve av miktarını sınırlayan kotaların koyulması yer almaktadır (Düzgüneş, 1989). Av sahalarının kısmen veya tamamen avcılığa kapatılması, karaya çıkarılan balıklarda büyüklük sınırlaması alınacak diğer bir önlemdir (Erkoyuncu, 1995).

Ekolojik olarak sürekli bozulan bir çevrede ve av baskısının sürekli arttığı ortamda azalan stoğu korumak için avcılığı belirli dönemlerde yasaklamak sorunun çözümü için yeterli değildir. Su ürünlerinde üretimi arttırmak stokların bilimsel ve rasyonel bir şekilde işletilmesi ile mümkün olabilecektir. Bunun için uygun türlerin ve uygun büyüklükteki bireylerin avlanmasına yönelik, seçicilik özelliği olan av araçları kullanılmalıdır (Bahar, 2004).

Zararlı av araçlarının kullanılması, yanlış avlama yöntemleri ve aşırı avcılık, balık stokları üzerinde olumsuz etki yapmakta ve ekolojik dengenin bozulmasına sebep olmaktadır. Balık stoklarının ve bu stoklardan elde edilen gelirin sürdürülebilir olması için kontrollü ve bilinçli bir avcılığın planlanması zorunludur. Stokların korunmasında en akılcı yöntem mevcut avcılığın tür, büyüklük ve zaman açısından daha etkin bir şekilde kontrol edilmesi ve av araçlarının ıslah edilmesidir. Av araçları ıslah yöntemlerinden en etkili olanı ise av araçlarının seçiciliğinin artırılmasıdır (Aydın ve Düzgüneş, 2007).

Av araçlarında seçicilik, sadece belirli bir türü ya da o türe ait bireylerden belirli boy grubunu avlamak olarak tanımlanabilir (İlkyaz, 2005). Hameed ve Boopendranath (2000), avın yakalanma olasılığının, balığın özellikleri ile değişmesini sağlayan av aracı ya da yöntemin özelliğine seçicilik adını vermişlerdir (Kıyağa, 2008). Lagler (1978) ise ağ seçiciliğini, herhangi bir popülasyondan, belirli bir boydaki bireylerin etkin olarak avlanırken bu boydan uzaklaşan bireylerin yakalanma olasılıklarının nispi olarak azalması

şeklinde tanımlamıştır (Kara, 2003). Fridman ve Carrothers (1986)'a göre, bir av aracının karışık bir populasyondan belirli bir tür ve büyüklükteki balıkları avlama özelliğine, seçicilik adı verilir. Genel olarak seçicilik, av aracı tarafından yakalanan balığın, her bir büyüklük sınıfının yakalanma olasılığı olarak ifade edilebilir (Kara, 2003).

Av araçlarının seçiciliklerinin bilinmesi, biyolojik araştırmalarda, balık sürü ve stoklarının değerlendirilmesinde, balıkçılık yönetiminde ve av aracı dizaynı ve geliştirilmesinde büyük önem taşımaktadır (Hamley, 1975; Kara, 2003; Kiyaga, 2008). Av araçlarının seçicilik özelliğinden yararlanılarak, davranışı ve morfolojik özellikleri bilinen türün niteliklerine göre avcılık düzenlemeleri yapılabilir (Aydın ve Düzgüneş, 2007).

Son yıllarda, avcılık faaliyetlerindeki artış sonucunda stokların devamlılığı tehlike altına girmeye başlamıştır. Aşırı avcılık durumunun ilk belirtileri; birim çabada av miktarının ve büyük balıkların av içindeki oranının azalması, avlanan balıkların ortalama büyüklüğünün düşmesi ve önceleri önemsiz miktarda olan bazı canlıların artmasıdır (Erkoyuncu, 1995). Balıkçı teknelerindeki artış ve buna bağlı olarak artan avcılık faaliyetleri aşırı avcılığın yanı sıra istenmeyen türlerin ya da korunması gereken türlerin yakalanması durumunu ortaya çıkarmaktadır. Bu sorunlar günümüz balıkçılık yönetiminin en önemli konusu olarak öne çıkmaktadır (Engas ve Lokkeborg, 1994; Clucas, 1997; Özdemir ve Erdem (a), 2006). Bu sorunu çözebilmek için su ürünleri avcılığında kullanılan aletler seçici ve hedef türleri avlamaya yönelik olarak tasarlanmalıdır (Orsay ve Duman, 2010). Bu konuda yapılan bilimsel araştırmalar, sadece aletin av gücünü ve verimliliğini yükseltmeye yönelik değil, aynı zamanda populasyonu korumak amacıyla aletin seçiciliğini artırmaya yönelik olmalıdır (Yüksel, 2010).

Bir balık popülasyonuna uygulanacak av gücü hesaplanırken, kullanılan av aletinin seçiciliğinin bilinmesi gerekir. Populasyondan avlanılacak minimum balık büyüklüğü belirlendikten sonra, bu büyüklüğün altındaki balıkların korunması için av aletinin seçiciliği dikkate alınır. Bu sebeple galsama ağlarında kullanılan her göze büyüklüğünün hangi türün hangi büyüklüğünü avladığının bilinmesi, özellikle iç sularda, sürdürülebilir verimli balıkçılık açısından büyük önem arz etmektedir (Yüksel, 2010).

Galsama ağları, balığın başını ağ gözesinden geçirmesi ancak tüm vücudunu geçirememesi, geri çıkmak istediğinde ise solungaçlarından ağa takılması suretiyle av yapan balık yakalama aletleridir. Balığın yakalanabilmesi için ağ gözünün balık başından

büyük, gövdesinden küçük olması gerekmektedir. Bu nedenle galsama ağları, balık yakalama aletleri içerisinde en seçici olanıdır (Mengi, 1977). Galsama ağları belirli büyüklükteki balıkları optimum düzeyde yakalarken, daha küçük ve büyük balıkları oransal olarak daha az yakalar ve bu büyüklükten uzaklaştıkça etkinlik sıfıra doğru yaklaşır (Hamley, 1975; Aydın ve Düzgüneş, 2007).

Galsama ağlarıyla avcılıkta seçiciliğin artırılması, doğru ağ göz genişliklerinin kullanılmasıyla mümkün olur. Stoktaki her bireye en az bir defa üreme şansı verebilmek ve stoktan sürekli olarak aynı verimi alabilmek için uygun göz büyüklüğündeki ağların kullanılması gerekmektedir ( Kiyaga, 2008).

Seçiciliği yüksek olan galsama ağlarının kullanımını arttıracak çalışmalara önem verilmesi, ülkemiz ve dünya balıkçılığı için faydalı olacaktır (Aydın vd., 2006). Galsama ağlarının seçiciliğinin belirlenmesi ile minimum ağ gözü büyüklüğünün tespit edilerek kullanımının sağlanmasının, ticarî avcılığın düzenlenmesi ve balıkçılığın gelişimi bakımından büyük önemi vardır (Kara ve Özekinci, 2002).

Bu tez çalışmasında, Keban Baraj Gölü Pertek Bölgesinde *Luciobarbus mystaceus* avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçicilik özelliklerinin belirlenmesi için farklı donam faktörlerine göre donatılan ağlarla denemeler yapılmış, ağların seçicilik özellikleri belirlenerek mevcut stoğa zarar vermeyecek en uygun donam faktörü belirlenmeye çalışılmıştır. Keban Baraj Gölü'nde sürdürülebilir verimli balıkçılığın tesis edilmesi için yapılacak avcılık düzenlemelerine kaynak teşkil etmesi bakımından, galsama ağlarının seçicilik parametrelerine donam faktörünün etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR BİLGİSİ

### 2.1.Galsama Ağlarının Seçiciliği

Galsama ağlarının seçiciliğinin hesaplanması ile ilgili yöntemlerin odak noktası, tüm ağ gözü büyüklüklerinin ve seçicilik eğrilerinin aynı şekil ve büyüklüğe sahip olduğu varsayımdır. Bu varsayım, farklı göz büyüklüklerinin belirli bir balık boy sınıfına yönelik seçiciliğinin aynı boya göre derecelendirilerek ve sonra da tek bir göz büyüklüğünün seçiciliğinin hesaplanması ile populasyon boy frekansı ile ilgili hesaplamaları kolaylaştırır(Hamley, 1975; Kara, 2003).

Baranov (1948), galsama ağı seçiciliğinin tanımlanmasında kullanılan eğrilerin geometrik benzerliğe sahip olmaları prensibini savunmuştur. Bunun nedeni olarak, galsama ağlarının yakalama prensibinin, balığın büyüklüğü ile ağ gözünün büyüklüğünün bir fonksiyonu olduğunu belirtmiştir. Geometrik benzerlik prensibi olarak getirdiği tanımlamayı " $s(z,m)=s(kz,km)$ " eşitliği ile ifade etmiştir. Eşitlikte; " $s$ " yakalanma oranını, " $m$ " ağ göz uzunluğunun fonksiyonunu, " $z$ " balık büyüklüğünü, " $kz$ " ve " $km$ " ise balık büyüklüğünü ve ağ göz uzunluğu sabitlerini ifade etmektedir. Bu fonksiyonun sonucu olarak " $z/m$ " (balık büyüklüğü/göz uzunluğu) ifadesi ile farklı göz uzunlukları için seçicilik eğrilerini benzer olarak tanımlamıştır (Kıyağa, 2008).

Holt (1963), farklı göz uzunluklarına sahip ağlarda yakalanan bireylerin boy–frekans dağılımlarının, ağ gözü büyüklükleri ile karşılaştırıldığında, seçicilik eğrisinin normal dağılım eğrisi fonksiyonu ile ifade edilebileceğini bildirmiştir. Ayrıca, seçicilik eğrilerinin hesaplanabilmesi için matematiksel modeller önermiştir (İlkyaz, 2005).

Mccombie ve Berst (1969), balığın yapısının ve şeklinin galsama ağlarının seçiciliğine olan etkisini, üç farklı balık üzerinde kendi önerdikleri grafik oluşturma metodu ile çizmişlerdir. Yakalanan balıkların yakalanma pozisyonlarını teker teker ele alarak, operkulum çevresinden yakalanan balıklar ile maksimum vücut çevresinden yakalanan balıkları karşılaştırmışlardır. Balığın maksimum vücut çevresi ile ağ göz çevresi arasındaki oranın 1,0 ile 1,2 olduğu durumda en etkin yakalanmanın gerçekleştiğini bildirmişlerdir (İlkyaz, 2005).



Gulland (1969), ticari balıkçılıkta kullanılan galsama ağlarının en seçici av araçları olduğunu belirterek, yakalanan bireylerin dağılımından yararlanılarak seçicilik eğrilerinin çizilebileceğini bildirmiştir. Galsama ağları ile avcılıkta kullanılan ağ gözünün sadece belirli bir boy grubunda etkili olduğunu ve bu boy grubundan negatif ya da pozitif yönde bir ayrılış olduğunda, yakalanma oranında düşüş meydana geldiğini belirtmiştir (İlkyaz, 2005).

Sechin (1969), balığın boyu ile çevresi arasındaki ilişkiye dayanan bir seçicilik eğrisi modeli önermiştir. Sechin metodu olarak bilinen yöntem, galsamasından ve galsama ile maksimum vücut çevresi arasındaki bir bölgesinden ağa takılarak yakalanan balıkları dikkate almaktadır ve metod temelde iki boy grubuna dayandırılmıştır;

- i. Ağ gözünden geçebilecek kadar küçük boylu balıkların belirlenmesi,
- ii. Ağ gözünde yakalanacak boydaki bireylerin belirlenmesi.

Sechin (1969), bireyler üzerinde yapılan morfolojik ölçümler sonucunda elde edilen vücut çevresi eşitliğinden yakalanma ve kaçma oranlarının hesaplanabileceğini bildirmiştir. Elde edilen parametreler ile küçüklüğünden dolayı yakalanamayan boy gruplarının dışında kalan boy grupları ele alındığında, birbirine ters iki sigmoid eğrinin birleşiminden seçicilik eğrisinin çizilebileceğini belirtmiştir (İlkyaz, 2005).

Hamley (1975), bu zamana kadar yapılan galsama ağı seçicilik çalışmalarını özetlediği makalesinde, seçicilik eğrilerini ve bu eğrilerin hesaplanmasında önerilen modeller ile seçiciliği etkileyen faktörleri karşılaştırmıştır. Galsama ağı seçiciliğinin tahmini için en uygun modelin direkt tahmin metodu olduğunu, fakat araştırmacıların uygulama zorlukları nedeni ile indirekt tahmin metodlarını seçtiklerini belirtmiştir (İlkyaz, 2005).

Hovgård ve Lassen (2000), seçiciliğin kesin olarak tahmininin çok zor olduğunu, bunun için popülasyonu oluşturan tüm balıkların ve boy dağılımının tamamen bilinmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Birçok seçicilik çalışmasının tesadüfi ava bağlı olduğunu belirtmiş ve bu tür seçicilik hesaplamalarını göreceli seçicilik olarak isimlendirmişlerdir (İlkyaz, 2005).

Galsama ağlarının yakalama prensibi dışında, ağa dolanarak yakalamanın sık olduğu durumlarda galsama ağı seçicilik eğrisinde, normalden farklı şekiller oluşabilmektedir. Balıklar operkulum hizası ile maksimum vücut çevresi arasındaki bölgeden ağa takılarak yakalandıklarında ise eğri normal hale gelmektedir (Hamley, 1975;

Sparre vd.,1989; Hameed ve Boopendranath, 2000; Hovgard ve Lassen, 2000; Kara, 2003).

### **2.1.1. Seçiciliği Etkileyen Faktörler**

Galsama ağlarının seçiciliği; ağın göze büyüklüğü, donam faktörü, ağ materyalinin yapısı, esnekliği, kopma dayanımı, kalınlığı ve rengi, uygulanan avcılık metodu, balığın yakalanış şekli ve yakalanan türün morfolojik özellikleri ile yakından ilgilidir (İlkyaz, 2005).

#### **2.1.1.1. Göze Büyüklüğü**

Son yıllarda, balıkçılıkta sınırlı girişim ve sınırlı av gücü kavramı kabul görmektedir. Balıkçılık yönetiminde, özellikle ticari avcılıkta, istikrarlı balık avcılığının düzenlenmesi konusunda, minimum ağ göz açıklığı ölçüsünün saptanması ve uygulanması hususunda önlemler vardır (Cetinic ve Swiniarsk, 1985; Hameed ve Boopendranath, 2000; Kara, 2003). Bunun yanında, seçici av araçlarının tanıtılması ve yaygınlaştırılması modern balıkçılığı benimseyen ülkelerin temel önceliklerinden birini oluşturmaktadır (Anonim, 1993).

Rasyonel balıkçılık yönetiminin en önemli esaslarından biri; kullanılan av aracının, hedef dışı yaş, boy ve türün kaçmasını sağlaması, hedeflenen ekonomik yetişkin balıkları maksimum düzeyde yakalamasıdır (Hameed ve Boopendranath, 2000). Ağ gözü büyüklüğündeki küçük değişiklikler, yakalanan balıklarda farklı boy frekansları oluşturur. Belli bir göz açıklığına sahip galsama ağı, belirli boy aralığındaki balıkların avcılığında daha etkilidir ve bu durum boy seçiciliği olarak ifade edilmektedir (Hamley, 1980). Ağ gözü büyüklüğü arttırıldığında yakalanan balıkların ortalama boyları da artmaktadır. Yapılan araştırmalar, balık vücut çevresiyle ağ gözü açıklığı arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermiştir (Sarı, 1995; Erdem, 1996; Hansen vd., 1997; Myers ve Hoenig, 1997; Sümer, 2003; Aksu, 2006).

Galsama ağlarının ağ göz büyüklükleri ve donam faktörleri değiştirilerek, hedef türe ve hedef boyaya göre bir ayarlama yapılabilmektedir. Eğer ağ gözünün büyüklüğü balığın maksimum çevresine uygunsa balık yakalanır. Galsama ağıyla karşılaşan balığın

yakalanması, ağ gözü açıklığı ile balığın kafa ve vücut şekline bağlıdır (Karslen ve Bjarnason, 1986; Aydın vd., 2006).

### **2.1.1.2. Donam Faktörü**

Galsama ağları ile avcılıkta, ağların av verimliliklerini ve seçiciliklerini etkileyen pek çok faktör vardır ve bunlardan birisi de donam faktörüdür. Donam faktörü ağın yüzdürücü ve batırıcıların bulunduğu yakalara donamı sırasında, bir birim ağın kaç birim halata donatıldığını ifade eder (Erdem, 2008). Ağ gözünün geometrik şekli, donam faktörü ile doğrudan ilgilidir ve ağ gözünün şekli yakalanabilirliği etkilemektedir (Balık ve Çubuk, 1998). Galsama ağlarında donam faktörü küçüldükçe ağın bolluğu ve dolayısıyla da balıkların ağa dolanarak yakalanma olasılıkları artmaktadır. Bu sebeple donam faktörü düşük olan ağlar ile yakalanan balıkların ortalama büyüklüğünün daha yüksek olabileceği bildirilmektedir (Karslen ve Bjarnason, 1986; Balık ve Çubuk, 2001).

### **2.1.1.3. Ağın Yapıldığı Materyal**

Ağın yapıldığı materyalin ve ağın yapısal özelliklerinin seçiminde türün özelliklerini dikkate alarak av verimi artırılabilirdiği gibi, istenmeyen türlerin av miktarı azaltılabilir. Ayrıca doğru ağın kullanımı ve buna bağlı olarak uygun tür ve boydaki balıkların avlanması yoluyla ekosistemin bir parçası olan hedef dışı türler ile balıkçılığın geleceğini oluşturan genç balıkların yok edilmesinin önüne geçilebilir. Multifilament ağların monofilament ağlara göre daha seçici olduğu ve hedef türe yönelik olarak kullanılabilirdiği bildirilmektedir. Multifilament ağların monofilament ağlara göre daha büyük boydaki balıkları avladığı belirlenmiştir (Özdemir ve Erdem (b), 2006). Bu ağların balık bedenini daha kolay sarması ve sürtünmeye karşı dirençlerinin multiflamentlere göre daha fazla olması sebebiyle ağa dolanarak yakalanma daha fazla gerçekleşmektedir. Rudstam vd. (1984), balık boyu arttıkça yüzme hızının da artması nedeniyle ağ ile karşılaşan büyük balıkların ağa dolanma ihtimalinin daha yüksek olduğunu bildirmektedir. Sonuç olarak; avlanması hedeflenen türün özelliklerine göre ağlar üzerinde çeşitli değişiklikler yapmak, ağın yapıldığı materyalin ve ağın yapısal özelliklerinin seçiminde türün özelliklerini dikkate alma yoluyla av verimi artırılabilirdiği gibi, istenmeyen türlerin av miktarı azaltılarak işçilik maliyeti azaltılabilir (Özdemir ve Erdem (b), 2006).

#### **2.1.1.4. Materyalin Esnekliği**

Gulland (1969), farklı göze büyüklüğündeki galsama ağlarının, birbirinden farklı esnekliklere sahip materyallerden yapıldıklarında, optimum yakalama boylarının birbirinden farklı olabileceğini belirtmiştir (İlkyaz, 2005). Galsama ağlarında balığın yakalanabilirliği, kullanılan ağdaki gözelerin çevresi ve balığın vücut çevresine bağlıdır. Bu sebeple ağ materyalinin esnekliği, aletin seçiciliğini doğrudan etkilemektedir. Göze büyüklükleri aynı olan ağlarda esnekliği fazla olan diğerlerine göre normal olarak daha büyük balıkları yakalamaktadır.

#### **2.1.1.5. Materyalin Kalınlığı**

Işık balıkların görmesinde en etkili çevresel faktörlerden biridir (Dickson,1989; Özdemir ve Erdem (b), 2006). Işığın dışında, görülecek nesnenin ya da canlının özelliği de görme olayında önemlidir. Nesnenin renk, kalınlık ve büyüklük durumunun canlının nesneyi fark etmesine, algılamasına ve tepki göstermesine neden olabilmektedir (Holst vd., 2002; Özdemir ve Erdem (b), 2006). Bununla birlikte su içerisindeki galsama ağının ip kalınlığı ve su içerisindeki ışık durumu ağın balık tarafından fark edilip kaçmasına ya da avlanmasına yardımcı olabilmektedir (Cui vd., 1991; Özdemir ve Erdem (b), 2006).

Galsama ağlarının seçiciliğini ve av verimini etkileyen en önemli özelliklerden biri de görünürlüktür (Nomura ve Yamazaki, 1977; Kiyaga, 2008). İnce materyalden yapılan ağların görünürlüğü daha azdır. Bu nedenle ince ipe sahip galsama ağlarının av verimleri daha yüksek olur. Fakat çok ince ipe sahip ağlar büyük balıklar tarafından kolayca yırtılabilirler. Bu yüzden av aracının ip kalınlığı, avlanılacak türü ve balık büyüklüğünü etkilemektedir (Potter ve Pawson, 1991; Özdemir ve Erdem (b), 2006). Aynı şekilde kalın materyalden yapılan ağlarla avlanan balıkların boy aralığı da ince materyalden yapılan ağlara göre daha dardır (Erdem, 2008).

### **2.1.1.6. Materyalin Rengi**

Steinberg (1964) ve Jester (1973), yapmış oldukları çalışmalarında hedef türlerin avcılığında renk seçiminin önemli olduğunu hedef dışı türlerin avcılığının azaltılabileceğini ve stok yönetimi için renk seçiminin önemli olabileceğini belirlemişlerdir. Nomura (1978), galsama ağları ile avcılıkta, siyah rengin beyaz renge göre daha etkin olduğunu bildirmiştir. Ayrıca galsama ağlarının, ağın görünürlüğünün az olduğu gece periyodunda kullanılmasının av verimini artırdığını bildirmiştir (İlkyaz, 2005).

Tweddle ve Bodington (1988), galsama ağlarında kullanılan materyal renginin farklı olmasının av verimi üzerinde etkili olduğunu, açık renk materyale sahip ağın koyu renk materyale sahip ağdan 1,8 kat daha verimli olduğunu bildirilmektedirler (Orsay ve Duman, 2010). Galsama ağlarında kullanılan materyalin ip kalınlığının ve ip renginin boy seçiciliği üzerinde değil av verimi üzerinde etkili olduğunu, ancak farklı türlerin görebilme yeteneklerinin ve vücut yapılarının farklı olması nedeniyle tür seçiciliği üzerinde de önemli etkisinin olduğu bildirilmektedir (Antony, 1981).

### **2.1.1.7. Uygulanan Avcılık Metodu**

Galsama ağlarının seçiciliğini, uygulanan avcılık yöntemi ve ağların donanım parametreleri etkilemektedir (Kara, 2003). Seçicilik faktörü; avcılık yöntemi ve av aracının donam özelliklerinin yanında, balığın vücut yapısı ile de doğrudan ilgilidir. Vücut formları ince ve uzun olan balıklarda bu değer yüksek iken, vücut kalınlaştıkça ve boy kısaldıkça, bu değer düşmektedir (Hovgard ve Lassen, 2000; İlkyaz, 2005). Galsama ağları su yüzeyinden zemine kadar farklı su derinliklerinde yapılandırılabilir. Ağların kullanıldığı derinlik, özellikle tür seçiciliğinde büyük önem kazanmaktadır. Bunun dışında, bekletme, sürüklenme, çevirme veya gürültü çıkararak avı alete sürme gibi farklı avlanma metotlarının uygulanması gerek tür gerekse boy seçiciliğini etkilemektedir.

### **2.1.1.8. Balığın Yakalanış Şekli**

Rudstam vd. (1984), balığın galsama ağında yakalanma olasılığını iki şekilde açıklamıştır;

- i. Balığın ağ ile karşılaşma olasılığı,
- ii. Ağ ile karşılaşan balığın ağ tarafından yakalanma olasılığı

Ayrıca, balık tarafından kat edilen mesafenin balığın boyu ile orantılı olduğu ve yüzme mesafesi ile balığın ağ ile karşılaşma şansı arasında ilişki olduğunu belirtmiştir (İlkyaz, 2005).

Galsama ağlarının seçiciliği ile ilgili ilk bilimsel çalışmayı yapan Baranov (1914)'a göre balığın ağda yakalanması üç farklı şekilde gerçekleşir (Holt, 1963; Hamley 1975; Kiyaga, 2008) .

- (a) Saplanarak: Balığın vücudunun çevresinin ağ gözüne tam olarak girerek yakalanması,
- (b) Galsamasından: Balığın ağ gözüne solungaçlarına kadar girerek yakalanması,
- (c) Takılarak: Balığın ağ gözüne dışından, çene kemiğinden ya da diğer uzantılarından yakalanması (İlkyaz, 2005).

Hickford ve Schiel (1996), balığın galsama ağında yakalanma biçimini; büyük balıkların genellikle operkulum hizasındaki vücut çevresi önünden, küçük balıkların ise galsamasından ya da ağa saplanarak gerçekleştiğini ifade etmiştir. Ayrıca, hem küçük hem de büyük boylu bireylerde dolanarak yakalanmanın gerçekleştiğini ifade etmiştir (İlkyaz, 2005).

Karslen ve Bjarnason (1986) ise balığın galsama ağına yakalanmasını Baranov (1914)'dan farklı olarak, balığın kafa ve vücut şekline bağlı olarak sınıflandırmışlardır (İlkyaz, 2005).

Karslen and Bjarnason (1986), ilk üç şekilde yakalanmanın ağ göz büyüklüğü ile balığın vücudunun farklı kısımları arasındaki ilişkiye bağlı olduğunu, dördüncü yakalanma şeklinin ise ağın ağ göz uzunluğundan çok donam faktörü, ip kalınlığı, kullanılan yüzdürücü ve batırıcılar ve ayrıca balığın dış yapısı ile yakından ilgili olduğunu belirtmişlerdir (İlkyaz, 2005).

### **2.1.1.9. Avlanan Türün Özellikleri**

Galsama ağlarıyla avlanacak türün vücut şekli, yüzgeç ışınlarının yapısı, solungaç kapaklarının yapısı, vücudu üzerindeki diğer çıkıntılar, yüzme hızı ve balığın demersal, semipelajik veya pelajik olması yakalanabilirliği ve dolayısıyla da seçiciliği etkiler. Torpil şeklinde olan palamut ve uskumru gibi balıkların bol donatılmış ağlara yakalanması

zor olduğu gibi, iskorpit, sazan ve kalkan gibi balıkların gergin donatılmış ağlara yakalanması da zordur. Bedeni üzerinde sert yüzgeç ışınları ve başka dikensi çıkıntılar bulunan balıklar hem takılma hem de dolanma yoluyla daha kolay yakalanabilirler. Demersal balıkların deniz yüzeyine serilen ağlara, pelajik balıkların deniz dibine serilen ağlara yakalanması ihtimali düşüktür (Erdem, 2008).

Galsama ağlarının seçiciliği, her balık türü ve hatta aynı türün değişik habitatlardaki popülasyonları için de farklılık gösterebilmektedir. Galsama ağı ile karşılaşan balığın yakalanması ağ göz açıklığı ile balığın kafa ve vücut şekline bağlıdır. Bu nedenle galsama ağlarının seçiciliğinin belirlenmesi her tür için ayrı çalışma gerektirmektedir (Kara ve Özekinci, 2002).

Ağ ile karşılaşabilecek her balığın vücut şekli, büyüklüğü, görme, yüzmeye ve manevra yetenekleri değişik olduğundan av aracı seçiminde bu özellikler dikkate alınmalıdır.

### **2.1.2. Galsama Ağlarında Seçiciliğin Önemi**

Balık stoklarının ve bu stoklardan elde edilen gelirin korunması açısından yapılan avcılığın kontrollü ve bilinçli bir şekilde uygulanması zorunludur (Fasham, 1978; Laevastu ve Larkins, 1981; Kocataş, 1994; Kiyaga, 2008). Sürdürülebilir balıkçılığın sağlanabilmesi ve kaynakların doğru bir şekilde kullanılabilmesi için hedef dışı av oranının azaltılması gerekmektedir. Av araçlarının ıslah edilmesinde birçok faktörün uygulanması gerektiği ve bu faktörler içerisinde dikkat edilmesi gereken en önemlisinin de av aracının seçicilik özelliği olduğu bildirilmektedir (Özekinci, 1998).

Aşırı avcılıktan dolayı, üzerinde av baskısı oluşmuş değerli türlerin avcılığında boy seçiciliğinin sağlanması zorunlu olmakla birlikte, bu türler için optimum yakalanma boyu tespit edilmelidir. Bu optimum yakalanma boyu hiçbir zaman o türün ilk üreme boyuna eşit ya da ondan küçük olmamalıdır. Bundan dolayı, her canlıda olduğu gibi balıklarda da bir türün veya popülasyonun devamlılığı, her bireyin en azından bir kez üreme şansını elde etmesiyle mümkündür. Aksi takdirde türlerde yok olma tehlikesi ve stoklarda azalma kaçınılmaz olacaktır. İşte bu yüzden av araçlarının seçiciliğinin artırılması; stokların devamlılığının sağlanabilmesi ve maksimum devamlı ürün elde edilmesinde büyük önem arz etmektedir (Kale, 2008).

Tüm balık yakalama aletlerini içerisinde seçicilik özeliği en yüksek olan galsama ağları, popülasyondan sürekli ve maksimum düzeyde ürün elde edilmesi amacıyla mümkün olduğunca yaygınlaştırılmalıdır. Ancak, modern balıkçılığın tesis edilebilmesi için sadece kullanılan aletin seçici olması yeterli olmamaktadır. Popülasyondan avlanılacak olan türün, minimum avlanma boyunun, yıllık avlanılacak miktarının ve avlanma mevsiminin de iyi tespit edilmesi gerekmektedir.

## 2.2. Önceki Çalışmalar

Aksu (2006), galsama ağlarında istenmeyen ürünün azaltılmasında ağın kurşun yakasına geniş gözlü sardon kullanımının hedef türün avcılığı üzerinde olumsuz etkisinin bulunmadığını ağa yakalanan eklembacaklı ve kabuklu miktarında azalma olduğunu tespit etmiştir. Godoy vd., (2003), galsama ağlarında tür seçiciliğinin sağlanmasında materyalin etkisi yanında sardon kullanımının da etkili olduğunu tespit etmiştir (Özdemir ve Erdem (a), 2006).

Yapılan bir çalışmada (Balık ve Çubuk, 1998), sudak balığı avcılığında (*Stizostedion lucioperca*) farklı donam faktörleri ile donatılmış galsama ağlarında, av verimleri karşılaştırılmıştır. Yapılan başka bir çalışmada da (Balık ve Çubuk, 2001) Beyşehir Gölü'nde monofilament galsama ağları ile sudak (*Stizostedion lucioperca*) ve kadife (*Tinca tinca*) balığı avcılığında donam faktörünün, ağların av verimlilikleri ve seçicilikleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

Nomura and Yamazaki (1977), galsama ağlarında yakalamaya etki eden faktörleri; ağın yapıldığı materyal, ipin elastikiyeti ve donamdan sonraki gerginliği, ağ ipinin kopma kuvveti, uzaması, rengi, göz büyüklüğü, pot oranı, ağın su içindeki hareketi, balık sürülerinin su içindeki hareketi, balığın görme hassasiyeti ve su akıntılarının ağa etkisi şeklinde özetlenmiştir (İlkyaz, 2005).

Karunasinghe ve Wijeyaratne (1991) Sri Lanka'nın batı sahilindeki Negombo sularında sardalya (*Amblygaster sirm* Walbum., 1792) türünün seçiciliği üzerine yaptıkları çalışmada, 2,3 ve 3,8 cm arasında 7 farklı göz açıklığında solungaç ağları kullanılarak 9 ile 22 cm boy aralığında balıklar yakalanmış, 3 cm'den küçük gözlerin seçiciliği istenilenden düşük çıkmıştır. Farklı göz açıklıklarındaki ağlar için seçicilik faktörü 5,11 ve 6,03 ve optimum seçicilik boyu 12,9 ve 19,7 cm arasında tahmin edilmiştir. En yüksek seçicilik



faktörü 2,9 cm'lik göz açıklığındaki ağlar için hesaplanmış olup muhtemelen bu göz açıklığındaki balıkların çoğunun sıkışarak yakalanmasından kaynaklanmıştır (Cengiz, 2006).

Balık (1999), Beyşehir Gölünde sudak balığı avcılığında kullanılan multiflament ve monofilament sade galsama ağlarının seçiciliği üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada 5 farklı ağ gözü açıklığında multiflament ve 6 farklı göz açıklığında monofilament sade galsama ağı kullanmıştır. Multiflament ağların ortak seçicilik faktörü 4,67 olarak monofilament ağların ortak seçicilik faktörü 4,70 olarak bulunmuştur (Bahar, 2004).

Borgstrom ve Plathe (1992), 1985 ve 1989 yıllarında kahverengi alabalıklar (*Salmo trutta* L., 1758) için Norveç'in batısındaki Loyning Gölü'nde 16,0; 19,5; 21,0; 22,5; 24,0 ve 26,0 mm göz açıklıklarındaki naylon monofilament solungaç ağlarının seçiciliklerini doğrudan yöntemlerle tahmin etmişlerdir. Balıkların yüzme mesafelerini ve ağla karşılaşma olasılıklarını tahmin eden bir metot geliştirmişlerdir (Cengiz, 2006).

Aydın (2003), Bodrum yarımadasında kullanılan 40 mm göz açıklığına sahip olan galsama ağlarının ve 80 mm ağ göz açıklığına sahip fanyalı ağların seçiciliğini Sechin metodunu kullanarak hesaplamıştır. Ayrıca yakalanan tüm bireylerin maksimum çevre genişlikleri arasındaki ilişkiyi de belirlemiştir (Bahar, 2004).

Marais (1985), uzatma ağlarının balık populasyonları üzerine çalışan araştırmacıların örnekleme için çokça başvurdukları bir yöntem olduğundan bahsetmiş ve galsama ağlarının seçiciliğini etkileyen faktörler üzerinde durmuştur. Avcılığı etkileyen en önemli faktörün balık türünün sahip olduğu uzantıların ve vücudunun genel şekli olduğunu belirtmiştir. Araştırması sırasında örneklediği on farklı balık türünü, sahip oldukları uzantı ve şekilleri ile inceleyerek, galsama ağları ile örnekleme yapacak araştırmacılara yakalamak istedikleri balık türü ve boyu için öneriler getirmiştir (İlkyaz, 2005).

Özekinci (2005), İzmir Körfezi'nde ısparoz balığı (*Diplodus annularis* L.,1758) avcılığı için kullanılan 52, 54, 56 mm ağ göz açıklığına sahip monofilament galsama ağlarının seçicilik parametreleri üzerine araştırma yapmıştır. Seçicilik eğrileri, balığın yakalanma ihtimalini baş ve maksimum çevresi arasındaki morfometrik özelliklerinin bir fonksiyonu olarak hesaplayan "Sechin metodu" kullanılarak belirlenmiştir. Hesaplanan seçicilik eğrileri her ağ göz açıklığında elde edilen boy frekansıyla uyuşmakta olup, 52, 54, 56 mm ağ göz açıklığına sahip monofilament uzatma ağlarının optimum yakalama boyları sırasıyla, 12,5; 13,5 cm ve 14 cm olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda 52 mm'lik ağın, İzmir Körfezi'nde ısparoz stokları üzerinde artan bir av baskısı oluşturduğu, fakat 54

ve 56 mm'lik ağların aynı etkiyi göstermedikleri gözlenmiştir. Bu araştırmada, sürdürülebilir isparoz balıkçılığı için, 52 mm ağ göz açıklığından daha büyük monofilament galsama ağlarının kullanılması önerilmiştir (Cengiz, 2006).

Metin vd., (1998), 18, 20, 22 mm göz genişliğine sahip sade dip uzatma ağlarındaki isparoz (*Diplodus annularis* L., 1758) ve izmarit (*Spicara flexuosa* Rafinesque., 1810) balıklarının seçiciliklerini araştırmışlardır. Seçicilik parametreleri Holt (1963)'un indirekt tahmin metoduna göre hesaplanmıştır. Isparoz balıklarının, 18, 20, 22 mm göz genişliğindeki ağlarda optimum yakalanma boyları sırasıyla 10,08; 11,20 ve 12,32 cm, izmarit balıklarının aynı göz genişliğindeki ağlardaki optimum yakalanma boyları ise sırasıyla 15, 16,67, 18,33 cm olarak hesaplanmıştır. Isparoz balıkları için ortak seçicilik faktörü 5,60 ve standart sapması 1,86 olarak, izmarit balıkları için ortak seçicilik faktörü 8.33 ve standart sapması 1,21 olarak hesaplanmıştır. Sonuçta sadece 22 mm göz genişliğindeki ağlar *D. annularis* balıkları için uygun seçicilik özellikleri gösterirken, *S. flexuosa* balıkları için denemede kullanılan, bütün ağlar uygun seçicilik özellikleri göstermiştir (Cengiz, 2006).

### 3.MATERYALve METOT

#### 3.1.Araştırma Bölgesi

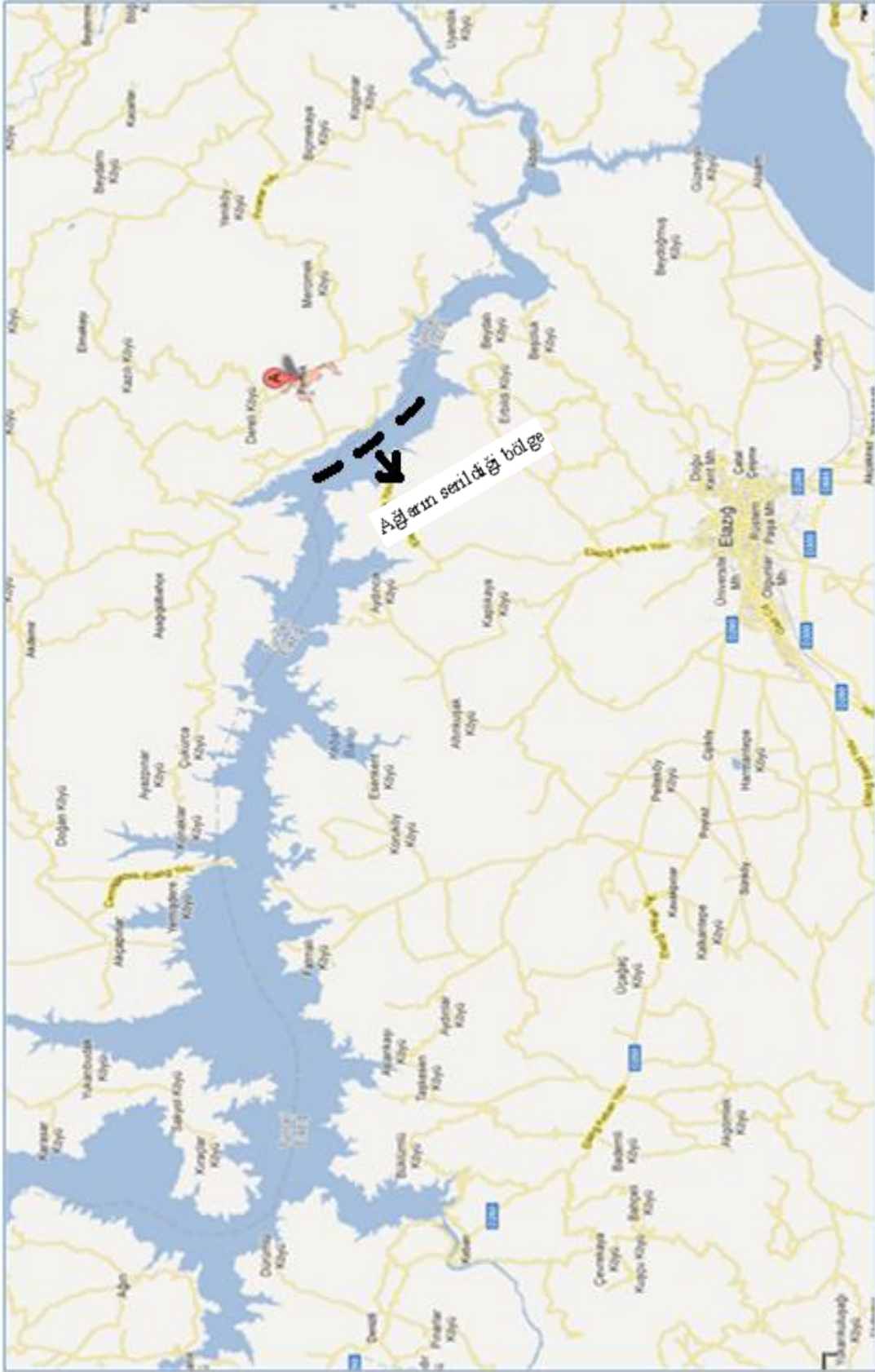
Bu tez çalışması, Keban Baraj Gölü'nün 5. Avlak Sahası olarak sınırları belirlenmiş olan Pertek bölgesinde yürütülmüştür.

Keban Barajı (Şekil 1), Elazığ İli'nin 45 km kuzey-batısında ve Malatya İli'nin 65 km kuzey-doğusunda, Karasu ile Murat Nehri'nin birleştiği yerden 10 km daha güney-batıda Keban İlçesi'nde inşa edilmiştir. Baraj yapımı sonucunda oluşan göl sahası 38°30'60" ve 39°30'80" boylamları, 38°30'73" ve 39°00'45" enlemleri arasında kalmaktadır.

Keban Baraj Gölü maksimum işletme kotunda (845.00 m) 67.500 hektarlık göl alanı ile, halen ülkemizin balıkçılık yapılabilen en büyük baraj göllerinden birisidir. Su tutulmaya 1974 yılından itibaren başlanan baraj gölünde, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından devamlı olarak sürdürülen limnolojik etüt ve stok tespiti çalışmalarının yanı sıra, çeşitli üniversiteler tarafından bilimsel araştırmalar da gerçekleştirilmektedir. Keban Baraj Gölü kiraya verilmek üzere 16 avlak sahasına ayrılmıştır.

Keban Baraj Gölü'nde faaliyet gösteren 16 adet kooperatife kayıtlı 306 adet balıkçı, 217 adet motorlu tekne bulunmaktadır. Ekonomik olarak değerlendirilen ve ticari avcılığı yapılan birçok balık türü (*Cyprinus carpio carpio*, *Oncorhynchus mykiss*, *Capoeta trutta*, *Capoeta umbla*, *Squalius cephalus*, *Chandrostoma regium*, *Luciobarbus mystaceus*, *Luciobarbus esocinus*, *Luciobarbus xanthopterus*, *Luciobarbus grypus*) ve bir kerevit türü (*Astacus leptodactylus*) bulunmaktadır (Celayir vd., 2006).

Bu tez çalışmasının yürütüldüğü 5. Avlak Sahası (Pertek Bölgesi), Fatmalı Köyü'nün batısında kalan Akpınar Tepesi ve Gevrik Sırtları arasında çekilen hattın doğusu ile Çataksu'dan boğaza çekilen hattın batısı ve Elazığ-Tunceli il sınırlarını meydana getiren eski Fırat Nehri yatağı boyunca devam eden ve Tunceli il sınırları içerisinde kalanbölge olup, normal su kotunda rezervuar alanı 6.500 hektardır.



Şekil 1. Keban Baraj Gölü

### 3.2. Araştırma Materyali

Araştırmanın materyali, Keban Baraj Gölü'nün doğal türü olan, ticari avcılığı yapılan ve ekonomik değeri yüksek olan *Cyprinidae* familyasına ait *Luciobarbus mystaceus* (Pallas, 1814) türüdür. Literatürde bıyıklı balık veya küpeli balık olarak isimlendirilmektedir.

### 3.3. Araştırmada Kullanılan Av Araçları

Araştırmada, donam faktörleri (E) dışında bütün özellikleri aynı olan 5 adet galsama ağı kullanılmıştır. Ağlar 60 m uzunluğunda 100 göz derinliğindedir. Ağ materyali 110 mm tam göz boyunda (göze genişliği 55 mm), 210d/3 numara kalınlığında beyaz renkli poliamid (nylon) ipten (multifilament) yapılmıştır. Mantar yaka 5 mm çapında tek kat polipropilenden, kurşun yaka ise biri 5 mm, diğeri 3,5 mm çapında çift kat polipropilenden yapılmıştır. Yüzdürücü olarak 6 x 3 cm boyutlarında içi boş polietilen plastik yüzdürücüler, batırıcı olarak 50 g ağırlığında bakla kurşunlar mantar yaka ve kurşun yakaya her 90 cm'de bir takılmışlardır. Bu haliyle ağlar zemin ağı olarak yapılandırılmışlardır. Ağların su içindeki hareketini önlemek için takımın her iki ucunda ağırlık olarak taş kullanılmıştır. Ayrıca ağların yerini tespit etmek amacıyla şamandıra takılmıştır. Ağların donam faktörü ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

**E=0,30:** Donam faktörü 0,30 olan ağda 200 metre uzunluğunda ham ağ kullanılmış, her donama 4 göze alınmış ve bu gözeler yakada 13,2 cm (bir donam uzunluğu) mesafeye donatılmıştır. Donatılmış ağın toplam uzunluğu 60 m olmaktadır. Donatılmış ağda rombik şeklindeki gözenin alt ve üst açısı yaklaşık 35° olmaktadır.

**E=0,40:** Donam faktörü 0,40 olan ağda 150 metre uzunluğunda ham ağ kullanılmış, her donama 3 göze alınmış ve bu gözeler yakada 13,2 cm (bir donam uzunluğu) mesafeye donatılmıştır. Donatılmış ağın toplam uzunluğu 60 m olmaktadır. Donatılmış ağda rombik şeklindeki gözenin alt ve üst açısı yaklaşık 47° olmaktadır.

**E=0,50:** Donam faktörü 0,50 olan ağda 120 metre uzunluğunda ham ağ kullanılmış, her donama 3 göze alınmış ve bu gözeler yakada 16,5 cm (bir donam uzunluğu) mesafeye donatılmıştır. Donatılmış ağın toplam uzunluğu 60 m olmaktadır. Donatılmış ağda rombik şeklindeki gözenin alt ve üst açısı 60° olmaktadır.

**E=0,60:** Donam faktörü 0,60 olan ağda 100 metre uzunluğunda ham ağ kullanılmış, her donama 2 göze alınmış ve bu gözeler yakada 13,2 cm (bir donam uzunluğu) mesafeye donatılmıştır. Donatılmış ağın toplam uzunluğu 60 m olmaktadır. Donatılmış ağda rombik şeklindeki gözenin alt ve üst açısı yaklaşık 74° olmaktadır.

**E=0,70:** Donam faktörü 0,70 olan ağda 86 metre uzunluğunda ham ağ kullanılmış, her donama 2 göze alınmış ve bu gözeler yakada 15,4 cm (bir donam uzunluğu) mesafeye donatılmıştır. Donatılmış ağın toplam uzunluğu 60 m olmaktadır. Donatılmış ağda rombik şeklindeki gözenin alt ve üst açısı yaklaşık 89° olmaktadır.

### **3.4. Araştırmada Kullanılan Diğer Malzemeler**

Arazi çalışmalarında ağların suya atılıp toplanmasında ticari bir balıkçı teknesinden faydalanılmıştır. Balıkçı teknesi, 9 m uzunluğunda, demir materyalden yapılmış ve kamaralı olup, 16 HP gücünde bir motora sahiptir. Tekne üzerinde ağların atılıp toplanması ile ilgili herhangi bir mekanizasyon mevcut değildir.

Avlanan balıkların ölçülmesinde 1 mm taksimatlı ölçüm tahtası ve 0,1 g hassasiyetli arazi tipi hassas terazi kullanılmıştır. Balıkların vücut çevrelerinin ölçülmesinde esnekliği çok düşük olan bir ip kullanılmıştır.

### **3.5. Araştırma Periyodu**

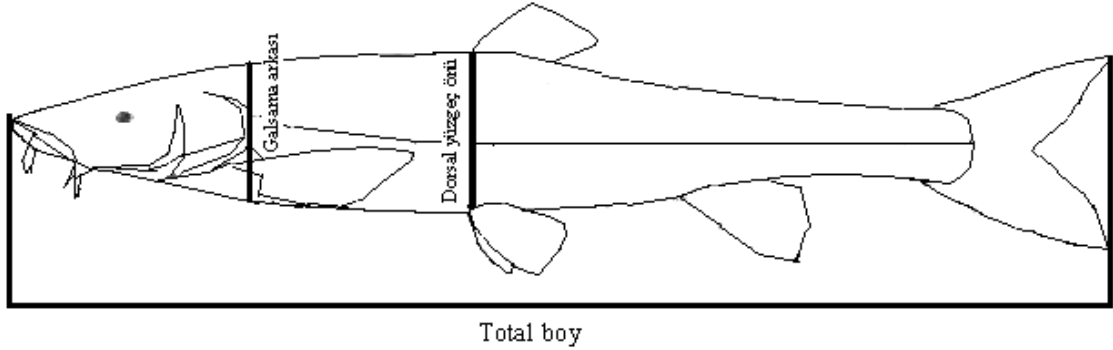
Tez çalışması Mayıs 2011 ile Temmuz 2012 tarihleri arasında yürütülmüştür. Kasım 2011 tarihine kadar geçen ilk periyotta, literatür taraması, malzemelerin temini ve ağların donatılması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları, Kasım 2011 ile Mayıs 2012 tarihleri arasında 7 ay süresince yürütülmüştür. Çalışma, her hafta bir avcılık denemesi şeklinde planlanmış ancak hava koşullarının müsait olmadığı durumlarda avcılık yapılamamıştır. Sonuç olarak 7 aylık periyotta toplam 24 avcılık denemesi yapılmıştır. Daha sonraki dönemde ise verilerin analizi ve tezin yazımı gerçekleştirilmiştir.

### 3.6.Arazi Çalışmaları

Avcılık için hazır hale getirilmiş olan galsama ağları birbirine bağlanarak takım oluşturulmuştur. Zaman zaman sıralamaları değiştirilmiştir. Ağlar gün batımına yakın saatlerde suya atılmış, bir sonraki gün erken saatlerde toplanmıştır. Ağların suya bırakılması işleminde ilk olarak kurşun yakadaki taş, sonra da mantar yakadaki şamandıra suya atılmıştır. Ağın sonundaki taşın ve şamandıranın suya bırakılmasıyla da işlem tamamlanmıştır.

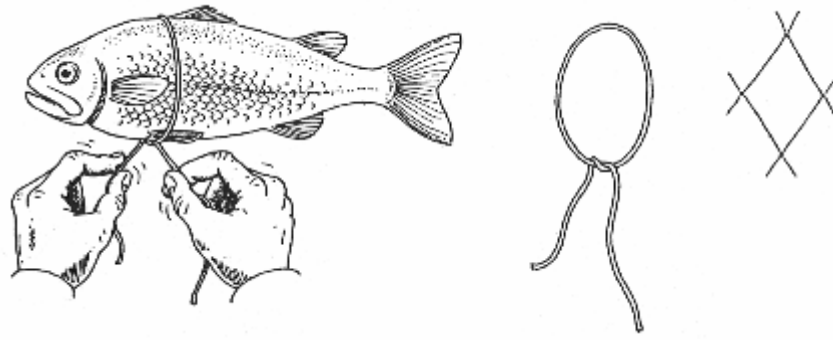
Ağlar toplanırken ağların dolaşma ve karışmasının önüne geçebilmek için akıntı ve rüzgara karşı yönde toplama yapılmıştır. Ağların suya atılmasında ve tekneye alınmasında insan gücünden faydalanılmıştır.

Teknenin baş bölgesinde toplanan ağlardaki balıklar çıkarılarak donam faktörlerine göre ayrılmıştır. Tür tespiti yapılan balıkların vücut ağırlıkları, total boyları, solungaç kapaklarının arkasından (GA) ve vücut yüksekliklerinin en fazla olduğu dorsal yüzgeç önünden (DYÖ) vücut çevreleri ölçülmüş (Şekil 2) ve hazır formlara kaydedilmiştir.



Şekil 2.Total boy (TB), galsama arkası (GA) ve dorsal yüzgeç önü (DYÖ) ölçümleri

Total boy ölçümü, Lagler (1978) tarafından bildirilen şekilde, balığın ağzı kapatılarak burun ucundan en uzun kuyruk yüzgecinin sonuna kadar olan kısım ölçülerek yapılmıştır. Balıkların galsama arkası ve dorsal yüzgeç önünden vücut çevreleri Şekil 3’de görüldüğü gibi bir ip yardımıyla ölçülmüştür.



Şekil 3.Vücut çevresinin ölçülmesi (Rosman and Maugeri, 1980).

### 3.7. Verilerin Analizi

*Luciobarbus mystaceus* avcılığında kullanılan multifilament galsama ağlarında donam faktörünün seçicilik etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla, ağlarda yakalanan balıkların büyüklükleri karşılaştırılmıştır. Her bir ağda yakalanan balıkların; ağırlıkları, total boyları, galsama arkasından ve dorsal yüzgecin önünden vücut genişlikleri arasındaki farklar, SPSS12.0 paket programından yararlanılarak varyans analizi (Anova-Duncan) ile araştırılmıştır.

Ayrıca farklı donam faktörlerine sahip ağlardan çıkan balıkların yukarıda bahsi geçen vücut ölçümleri arasındaki ilişkinin regrasyon analizi “Microsoft Excel” programı kullanılarak yapılmış ve korelasyon katsayıları belirlenmiştir.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Avcılık Denemelerinde Yakalanan Türler ve Av Miktarları

Keban Baraj Gölü 5. Avlak Bölgesi'nde 5 farklı donam faktörüne göre donatılmış galsama ağlarıyla yapılan 24 avcılık denemesinde 216 adedi hedef tür (*Luciobarbus mystaceus*) olmak üzere toplam 576 adet (502.628 kg) balık yakalanmıştır. Yakalanan türlerin av miktarı, ortalama total boyları ve ortalama ağırlıkları Tablo 1'de verilmiştir. Sayı ve ağırlık olarak en az avlanan tür *Squalis cephalus*, en fazla avlanan tür ise *Luciobarbus mystaceus* olmuştur. Tablo 1'e bakıldığında türlerin morfolojik yapılarının farklı olması sebebiyle aynı göz büyüklüğündeki ağlarla yakalanmalarına rağmen total boy ve ağırlıklarının birbirinden farklı olduğu görülmektedir.

**Tablo 1.**Toplam yakalanan balık miktarı

Balık Türü	Adet	Toplam Ağırlık (g)	Ağırlık		Total Boy	
			Ort. (g)	SS - SH	Ort. (cm)	SS-SH
<i>Cyprinus carpio carpio</i>	196	120.787	616,26	135,96 - 9,71	34,52	2,44 - 0,17
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	28	13.191	471,10	121,64 - 22,99	33,00	3,28 - 0,62
<i>Capoeta trutta</i>	20	12.435	621,76	84,49 - 18,89	38,18	1,22 - 0,27
<i>Squalius cephalus</i>	8	4.773	596,60	73,12 - 25,85	32,90	0,64 - 0,23
<i>Luciobarbus esocinus</i>	108	123.004	1.138,92	164,28 - 15,81	46,84	2,28 - 0,22
<i>Luciobarbus mystaceus</i>	216	228.438	1.057,58	204,59-13,92	46,53	1,87-0,12
<b>Toplam</b>	<b>576</b>	<b>502.628</b>	750,37			

Donam faktörlerine göre avlanan balıkların sayısı ve ağırlıkları Tablo 2'de verilmiştir. Tabloda ayrıca birim çabadaki av miktarı (CPUE) kg/gün/ağ olarak bildirilmektedir. Tür gözetilmeksizin yapılan değerlendirmede 0,40 donam faktörüne göre donatılan ağın en verimli ağ olduğu (4,87 kg/gün/ağ), 0,70 donam faktörüne göre donatılan

ağın ise en verimsiz ağ olduğu (3,45 kg/gün/ağ) görülmektedir. Bütün ağların ortalama birim çabadaki av miktarı 4,19 kg/gün/ağ olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 2.** Donam faktörlerine göre avlanan balık sayısı ve ağırlıkları

E	Adet	Ağırlık (g)	CPUE (kg/gün/ağ)
0,30	127	102.842	4,29
0,40	137	116.913	4,87
0,50	118	101.920	4,25
0,60	102	98.223	4,09
0,70	92	82.730	3,45
Toplam	576	502.628	4,19

#### 4.2. *Luciobarbus mystaceus* Bireylerine Ait Biyometrik Veriler

Avcılık denemelerinde toplam 216 adet (228.438 g) *L. mystaceus* yakalanmıştır. Yakalanan bireylerin vücut ağırlıklarının, total boylarının, galsama arkası ve dorsal yüzgeç önünden vücut çevrelerinin ortalamaları Tablo 3’de gösterilmektedir. Vücut ağırlığı ortalamaları 1.008,45 g ile 1.120,15 g arasında, total boy ortalamaları 45,96 cm ile 47,06 cm arasında, galsama arkası (GA) ortalamaları 20,11 cm ile 21,12 cm arasında, dorsal yüzgeç önü (DYÖ) ortalamaları ise 23,90 cm ile 24,63 cm arasında değişmektedir. Bütün ağlardan çıkan *L. mystaceus*’ların ortalama ağırlıklarının 1.057,58 g, ortalama total boylarının 46,54 cm, ortalama galsama arkasının 20,57 cm ve ortalama dorsal yüzgeç önünün 24,38 cm olduğu Tablo 3’de görülmektedir.

**Tablo 3.** Yakalanan *Luciobarbus mystaceus* bireylerine ait biyometrik veriler

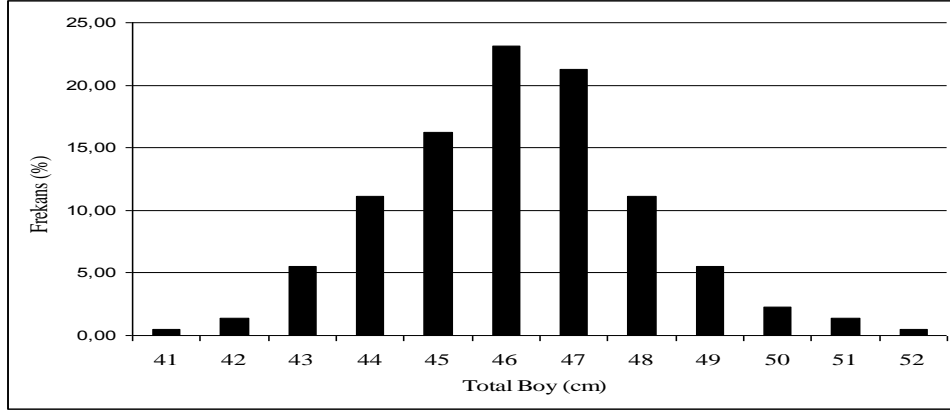
E	N	Top Ağ.(g)	Ort Ağ. (g)	TB (cm)	GA (cm)	DYÖ (cm)
0,30	48	50.883	1060,06	45,96	21,12	24,63
0,40	52	54.050	1039,42	46,58	20,30	24,46
0,50	44	44.372	1008,45	46,37	20,60	24,49
0,60	38	41.048	1080,21	46,93	20,61	23,90
0,70	34	38.085	1120,15	47,06	20,11	24,31
Tüm Ağlar	216	228.438	1057,58	46,54	20,57	24,38

### 4.3. *Luciobarbus mystaceus*'ların Boy Frekans Dağılımları

Beş farklı donam faktörüne göre donatılmış multifilament galsama ağlarıyla yapılan avcılık denemelerinde yakalanan *L. mystaceus* bireylerinin total boy dağılımları donam faktörlerine göre Tablo 4’de verilmektedir. Tabloya bakıldığında total boy uzunluklarının 45-48 cm arasında yoğunlaştığı, bu boy aralığından uzaklaştıkça ağlara takılan balık sayısının azaldığı görülmektedir. Ayrıca, yakalanan tüm bireylerin boy frekans dağılımları grafik olarak Şekil 4’de verilmiştir.

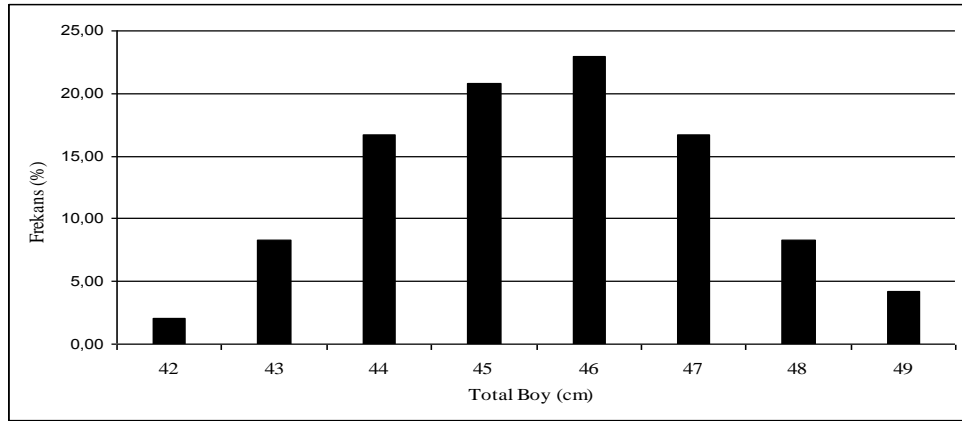
**Tablo 4.** Yakalanan *L. mystaceus* bireylerinin donam faktörlerine göre total boy dağılımları

Total Boy (cm)	Donam faktörleri (E)					
	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	Tüm ağlar
41,0-41,9					1	1
42,0-42,9	1		1		1	3
43,0-43,9	4	3	3	1	1	12
44,0-44,9	8	5	5	3	3	24
45,0-45,9	10	7	8	7	3	35
46,0-46,9	11	12	12	10	5	50
47,0-47,9	8	15	6	6	11	46
48,0-48,9	4	6	4	4	6	24
49,0-49,9	2	4	1	3	2	12
50,0-50,9			2	2	1	5
51,0-51,9			2	1		3
52,0-52,9				1		1



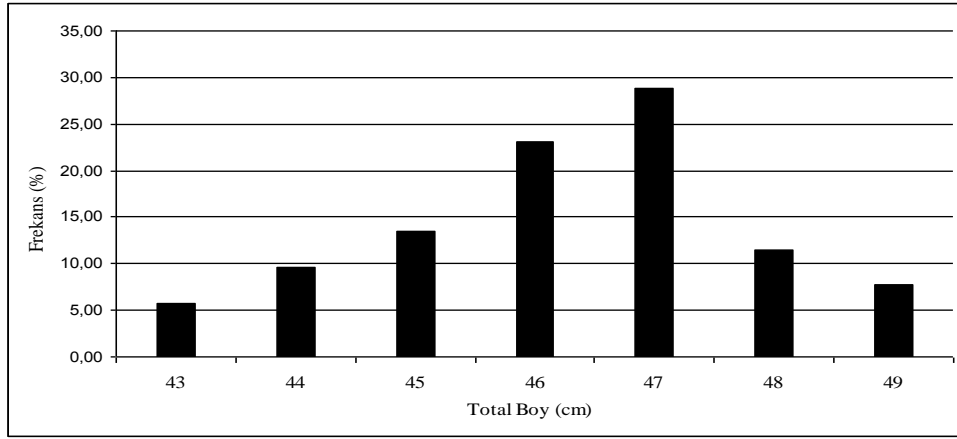
Şekil 4. Tüm ağlarda yakalanan *L. mystaceus*'ların boy frekans dağılımları

Donam faktörü 0,30 olan ağlar ile yakalanan *L. mystaceus* bireylerinin boy frekans dağılım grafiği Şekil 5'de verilmiştir. Grafikte görüldüğü gibi balık boyları 44-47cm arasında yoğunlaşmıştır.



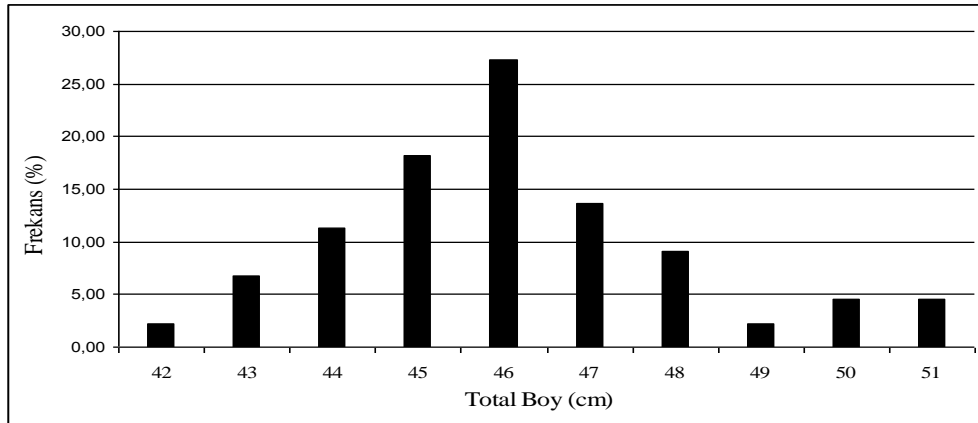
Şekil 5. Donam faktörü 0,30 olan ağlarla yakalanan *L. mystaceus*'ların boy frekans dağılımları

Donam faktörü 0,40 olan ağlar ile yakalanan *L. mystaceus* bireylerinin boy frekans dağılım grafiği Şekil 6'da verilmiştir. Grafikte görüldüğü gibi balık boyları 46-47cm arasında yoğunlaşmıştır.



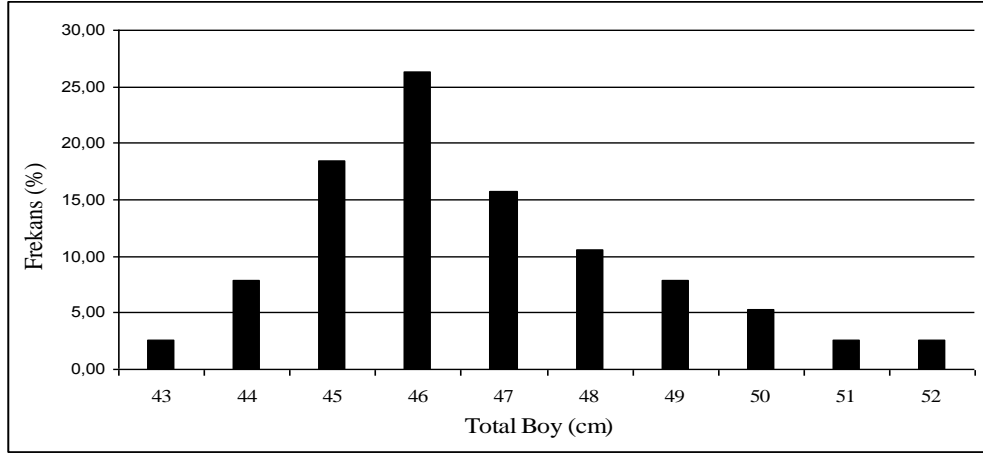
Şekil 6. Donam faktörü 0,40 olan ağlarla yakalanan *L. mystaceus*'ların boy frekans dağılımları

Donam faktörü 0,50 olan ağlar ile yakalanan *L. mystaceus* bireylerinin boy frekans dağılım grafiği Şekil 7'de verilmiştir. Grafikte görüldüğü gibi balık boyları 45-46cm arasında yoğunlaşmıştır.



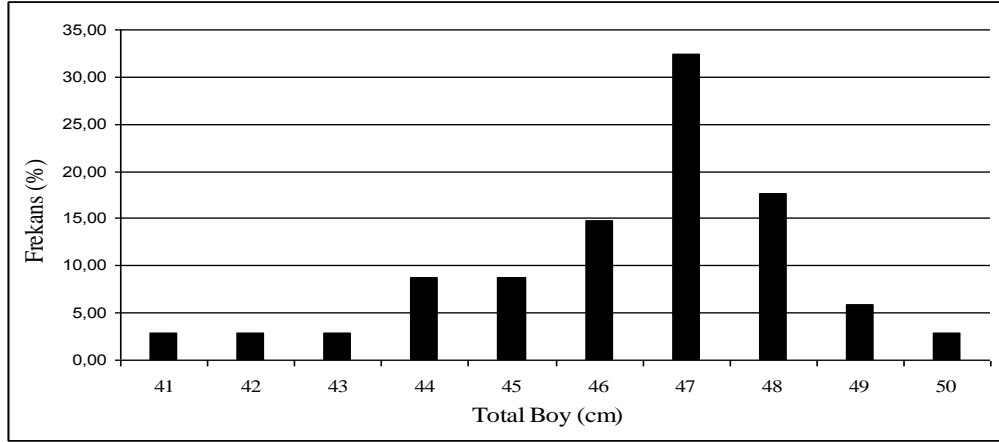
Şekil 7. Donam faktörü 0,50 olan ağlarla yakalanan *L. mystaceus*'ların boy frekans dağılımları

Donam faktörü 0,60 olan ağlar ile yakalanan *L. mystaceus* bireylerinin boy frekans dağılım grafiği Şekil 8'de verilmiştir. Grafikte görüldüğü gibi balık boyları 45-47 cm arasında yoğunlaşmıştır.



Şekil 8. Donam faktörü 0,60 olan ağlarla yakalanan *L. mystaceus*'ların boy frekans dağılımları

Donam faktörü 0,70 olan ağlar ile yakalanan *L. mystaceus* bireylerinin boy frekans dağılım grafiği Şekil 9'da verilmiştir. Grafikte görüldüğü gibi balık boyları 46-48 cm arasında yoğunlaşmıştır.



Şekil 9. Donam faktörü 0,70 olan ağlarla yakalanan *L. mystaceus*'ların boy frekans dağılımları

#### 4.4.Farklı Donam Faktöründeki Ağların *L.mystaceus* Seçiciliklerinin Karşılaştırılması

*Luciobarbus mystaceus* avcılığında kullanılan 0,30-0,40-0,50-0,60-0,70'lik donam faktörleri ile donatılmış galsama ağlarının seçiciliğinin araştırılmasına yönelik elde edilen 216 tane *Luciobarbus mystaceus* (Pallas, 1814)'un biyometrik verilerinin sonuçları varyans analizi (Anova-Duncan) ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeler neticesinde, *L. mystaceus* bireylerinin bazı biyometrik değerlerinin (Ağırlık, total boy, galsama arkası, dorsal yüzgeç önü) ortalamaları, standart sapmaları, standart hataları, minimum ve maksimum değerleri donam faktörlerine göre Tablo 5'de verilmiştir.

**Tablo 5.** Biyometrik verilerin varyans analizi

		N	Ort.	SS	SH	%95 Güven aralığında		Minimum	Maksimum
						Alt sınır	Üst sınır		
Ağırlık	0,30	48	1060,0625	143,8087	20,7571	1018,3048	1101,8202	750,00	1224,00
	0,40	52	1039,4231	236,1923	32,7539	973,6667	1105,1795	421,00	1362,00
	0,50	44	1008,4545	206,6379	31,1518	945,6309	1071,2782	512,00	1521,00
	0,60	38	1080,2105	217,5357	35,2889	1008,7083	1151,7127	745,00	1404,00
	0,70	34	1120,1471	199,939	34,2893	1050,3848	1189,9093	692,00	1455,00
	Total	216	1057,5833	204,5925	13,9207	1030,1447	1085,022	421,00	1521,00
Total boy	0,30	48	45,9646	1,6412	0,2369	45,4881	46,4412	42,40	49,30
	0,40	52	46,5808	1,5529	0,2153	46,1484	47,0131	43,30	49,20
	0,50	44	46,3659	2,0758	0,3129	45,7348	46,9971	42,10	51,60
	0,60	38	46,9289	2,0789	0,3372	46,2456	47,6123	43,20	52,50
	0,70	34	47,0618	1,9741	0,3385	46,3731	47,7506	41,70	50,50
	Total	216	46,5371	1,8748	0,1275	46,2856	46,7885	41,70	52,50
GA	0,30	48	21,1229	0,54509	0,0786	20,9646	21,2812	20,10	22,10
	0,40	52	20,3019	1,1474	0,1591	19,9825	20,6214	19,00	22,30
	0,50	44	20,6100	0,9993	0,1506	20,2962	20,9038	19,00	22,30
	0,60	38	20,6105	0,7607	0,1234	20,3605	20,8606	19,50	22,40
	0,70	34	20,1147	1,2728	0,2182	19,6706	20,5588	17,80	22,30
	Total	216	20,5699	1,0218	0,0695	20,4329	20,7071	17,80	22,40
DYÖ	0,30	48	24,625	1,7042	0,2459	24,1301	25,1199	22,30	27,20
	0,40	52	24,4596	1,9551	0,2711	23,9153	25,0039	22,00	27,30
	0,50	44	24,4909	1,2381	0,1866	24,1145	24,8673	22,50	27,20
	0,60	38	23,8974	1,0451	0,1695	23,5539	24,2409	22,50	27,00
	0,70	34	24,3088	1,5381	0,2637	23,7722	24,8455	22,50	28,30
	Total	216	24,3801	1,5681	0,1066	24,1698	24,5904	22,00	28,30

Varyans analizinden yararlanılarak farklı donamdaki ağlarla yakalanan *Luciobarbus mystaceus* 'lara ait ağırlık, total boy, galsama arkası, dorsal yüzgeç önü ölçümleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, farklı donam faktörleriyle avlanan *L. mystaceus* 'ların total boyları, vücut ağırlıkları ve dorsal yüzgeç hizasındaki vücut genişlikleri arasındaki farkın istatistiki bakımdan önemli olmadığı ( $P>0,05$ ), galsama arkası hizasındaki vücut genişlikleri arasındaki farkın ise istatistiki bakımdan önemli ( $P<0,05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 6).

**Tablo 6.** Gruplar arası önemlilik değerlerinin “Anova-Duncan” testine göre gösterimi

		Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması.	F	P.
Ağırlık	Gruplar arası	276183,5	4	69045,876	1,67	0,158
	Gruplarda	8723309	211	41342,697		
	Toplam	8999493	215			
Total boy	Gruplar arası	32,316	4	8,079	2,356	0,055
	Gruplarda	723,428	211	3,429		
	Toplam	755,744	215			
GA	Gruplar arası	25,561	4	6,391	6,778	0,000
	Gruplarda	198,933	211	0,943		
	Toplam	224,494	215			
DYÖ	Gruplar arası	12,776	4	3,194	1,306	0,269
	Gruplarda	515,829	211	2,445		
	Toplam	528,604	215			

#### 4.4.1. Ortalama Vücut Ağırlığı Değerlerinin İstatistiki Analizi

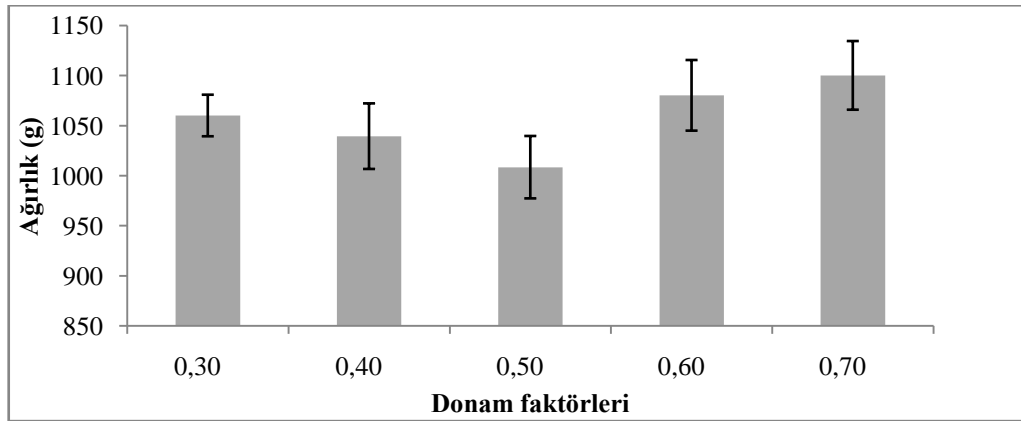
*L. mystaceus* avcılığında kullanılan galsama ağlarında donam faktörünün vücut ağırlığı bakımından seçiciliğe etkisi analiz edilmiştir. Farklı gruplara göre vücut ağırlığı değerlerinin “Duncan” testi sonuçları Tablo 7’de verilmiştir. Ayrıca donam faktörüne göre ortalama vücut ağırlıkları grafik olarak Şekil 10’da gösterilmektedir. Grafikte en yüksek vücut ağırlığı ortalamasının 0,70 donam faktörüne göre donatılan ağda olduğu görülmektedir. Vücut ağırlığı ortalamalarının önem dereceleri ise Tablo 8’de verilmiştir. Tabloda donam faktörüne göre ağırlık değerleri arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olup olmadığı görülmektedir. Buna göre 0,50 ile 0,70 donam faktörlerine göre donatılan



ağlar arasında seçicilik bakımından farkın önemli ( $P < 0,05$ ), diğer ağlar arasındaki farkın önemsiz ( $P > 0,05$ ) olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 7.** Donam faktörü gruplarında vücut ağırlığı değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları

E	N	Alfa için alt = 0,05	
		1	2
0,50	44	1008,4545	
0,40	52	1039,4231	1039,4231
0,30	48	1060,0625	1060,0625
0,60	38	1080,2105	1080,2105
0,70	34		1120,1471
P		0,142	0,098



**Şekil 10.** Donam faktörlerine göre ortalama vücut ağırlıkları

**Tablo 8.** Gruplar arasında vücut ağırlığı ortalamalarının önem dereceleri

E	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
Ort. Ağ (g)					
SH	20,75	32,75	31,15	35,28	34,28
Min	750	421	512	745	692
Maks.	1224	1362	1521	1404	1455
N	48	52	44	38	34

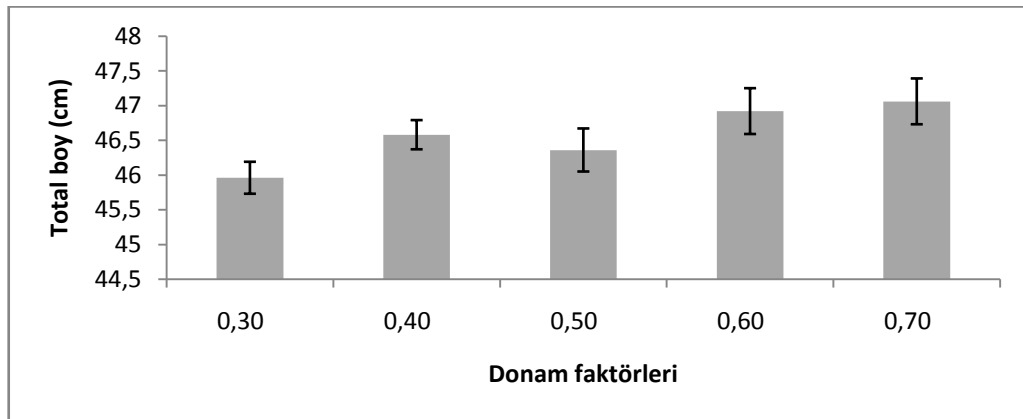
\*a ve b harfleri aynı satırdaki istatistiksel farkları gösterir.

#### 4.4.2. Ortalama Total Boy Değerlerinin İstatistikî Analizi

*L. mystaceus* avcılığında kullanılan galsama ağlarında donam faktörünün vücut ağırlığı bakımından seçiciliğe etkisi analiz edilmiştir. Farklı gruplara göre vücut ağırlığı “Duncan” testi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir. Ayrıca donam faktörüne göre ortalama vücut ağırlıkları grafik olarak Şekil 11’de gösterilmektedir. Grafikte en yüksek total boy ortalamasının 0,70 donam faktörüne göre donatılan ağda olduğu görülmektedir. Total boy ortalamalarının önem dereceleri ise Tablo 10’da verilmiştir. Tabloda donam faktörüne göre total boy değerleri arasındaki farkın istatistikî olarak önemli olup olmadığı görülmektedir. Buna göre 0,30 ile 0,60 ve 0,30 ile 0,70 donam faktörlerine göre donatılan ağlar arasında seçicilik bakımından farkın önemli ( $P < 0,05$ ), diğer ağlar arasındaki farkın önemsiz ( $P > 0,05$ ) olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 9.** Donam faktörü gruplarında total boy değerlerinin istatistikî analiz sonuçları

E	N	Alfa için alt = 0,05	
		1	2
0,30	48	45,9646	
0,50	44	46,3659	46,3659
0,40	52	46,5808	46,5808
0,60	38		46,9289
0,70	34		47,0618
P		0,151	0,118



**Şekil 11.** Donam faktörlerine göre ortalama total boylar

**Tablo 10.**Gruplar arasında total boy ortalamalarının önem dereceleri

E	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
TB					
SH	0,23	0,21	0,31	0,33	0,33
Min.	42,40	43,30	42,10	43,20	41,70
Mak.	449,30	49,20	51,60	52,50	50,50
N	48	52	44	38	34

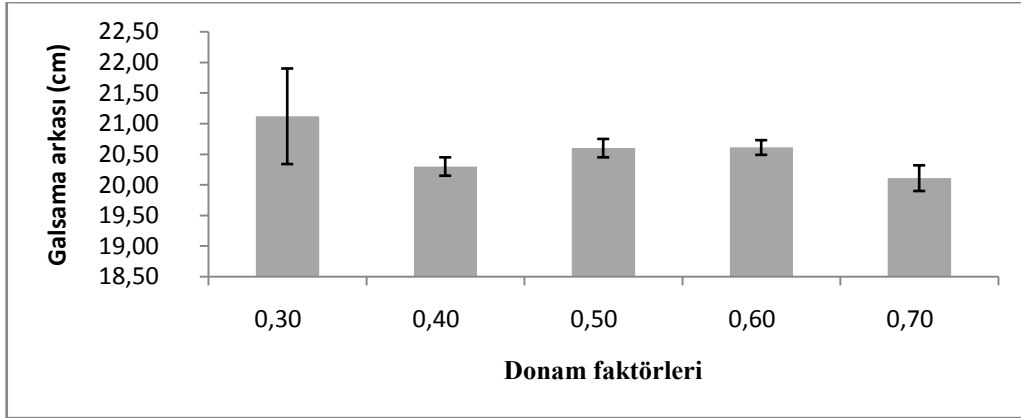
\*a ve b harfleri aynı satırdaki istatistiksel farkları gösterir.

#### 4.4.3. Ortalama Galsama Arkası Değerlerinin İstatistiki Analizi

*L. mystaceus* avcılığında kullanılan galsama ağlarında donam faktörünün galsama arkası değerleri bakımından seçiciliğe etkisi analiz edilmiştir. Farklı gruplara göre vücut ağırlığı “Duncan” testi sonuçları Tablo 11’de verilmiştir. Ayrıca donam faktörüne göre ortalama galsama arkası değerleri grafik olarak Şekil 12’de gösterilmektedir. Grafikte en yüksek galsama arkası değer ortalamasının 0,30 donam faktörüne göre donatılan ağda olduğu görülmektedir. Galsama arkası değerleri ortalamalarının önem dereceleri ise Tablo 12’de verilmiştir. Tabloda donam faktörüne göre galsama arkası değerleri arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olup olmadığı görülmektedir. Buna göre 0,50 ile 0,70 ve 0,60 ile 0,70 donam faktörlerine göre donatılan ağlar arasındaki, ayrıca 0,30 donam faktöründeki ağın diğer donam faktörlerindeki ağlarla arasındaki farkın istatistiki olarak önemli ( $P < 0,05$ ) olduğu belirlenmiştir. Bunların dışındaki eşleştirmelerde aradaki fark önemsiz ( $P > 0,05$ ) bulunmuştur.

**Tablo 11.** Donam faktörü gruplarında galsama arkası değerlerinin istatistiki analiz sonuçları

E	N	Alfa için alt = 0,05		
		1	2	3
0,70	34	20,1147		
0,40	52	20,3019	20,3019	
0,50	44		20,6001	
0,60	38		20,6105	
0,30	48			21,1229
P		0,377	0,171	1,000



Şekil 12. Donam faktörlerine göre ortalama galsama arkası değerleri

Tablo 12. Gruplar arasında galsama arkası ortalamalarının önem dereceleri

E	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
GA					
SH	0,08	0,15	0,15	0,12	0,21
Min.	20,10	19,00	19,00	19,50	17,80
Maks.	22,10	22,30	22,30	22,40	22,30
N	48	52	44	38	34

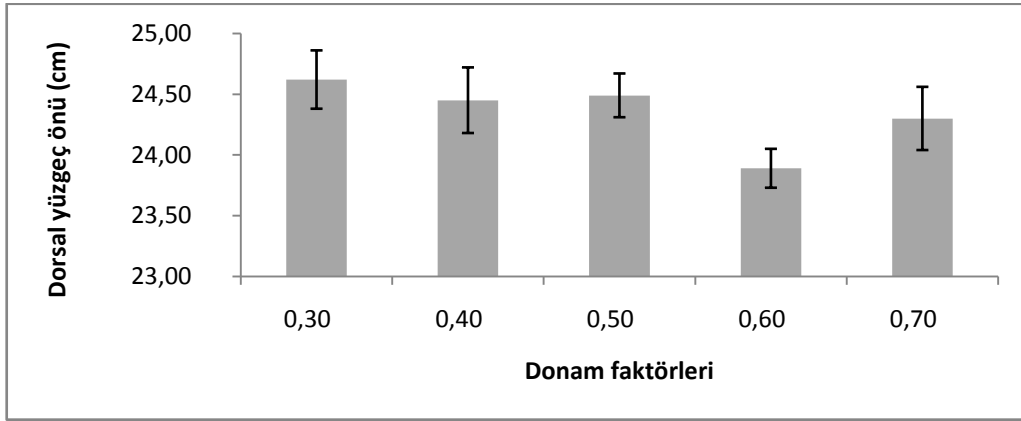
\*a, b ve c harfleri aynı satırdaki istatistiksel farkları gösterir.

#### 4.4.4. Ortalama Dorsal Yüzgeç Önü Değerlerinin İstatistiksel Analizi

*L. mystaceus* avcılığında kullanılan galsama ağlarında donam faktörünün dorsal yüzgeç önü değeri bakımından seçiciliğe etkisi analiz edilmiştir. Farklı gruplara göre vücut ağırlığı “Duncan” testi sonuçları Tablo 13’de verilmiştir. Ayrıca donam faktörüne göre ortalama dorsal yüzgeç önü değerleri grafik olarak Şekil 13’te gösterilmektedir. Grafikte en yüksek dorsal yüzgeç önü ortalamasının 0,70 donam faktörüne göre donatılan ağda olduğu görülmektedir. Vücut ağırlığı ortalamalarının önem dereceleri ise Tablo 14’de verilmiştir. Tabloda donam faktörüne göre ağırlık değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olup olmadığı görülmektedir. Buna göre 0,50 ile 0,70 donam faktörlerine göre donatılan ağlar arasında seçicilik bakımından farkın önemli ( $P < 0,05$ ), diğer ağlar arasındaki farkın önemsiz ( $P > 0,05$ ) olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 13.**Donam faktörü gruplarında dorsal yüzgeç önu değerlerinin istatistiki analiz sonuçları

E	N	Alfa için alt = 0,05
		1
0,60	38	23,8974
0,70	34	24,3088
0,40	52	24,4596
0,50	44	24,4909
0,30	48	24,625
P		0,057



**Şekil 13.** Donam faktörlerine göre dorsal yüzgeç önu değerleri

**Tablo 14.**Gruplar arasında dorsal yüzgeç önu ortalamalarının önem dereceleri

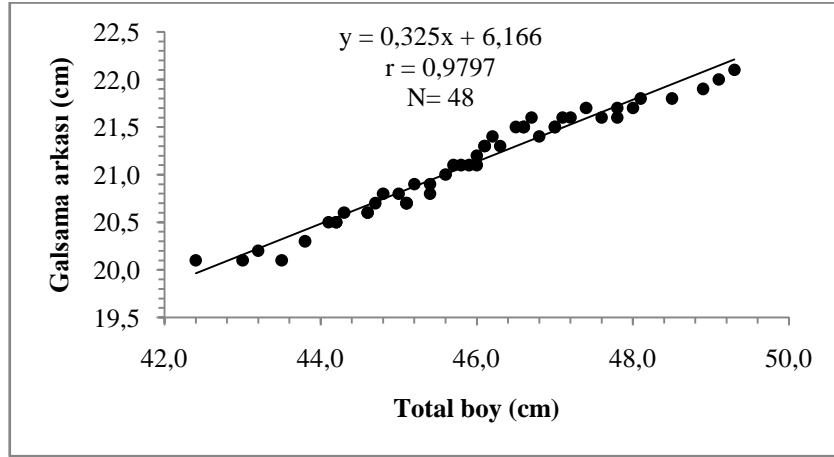
E	30	40	50	60	70
DYÖ					
SH	0,24	0,27	0,18	0,16	0,26
Min.	22,30	22,00	22,50	22,50	22,50
Maks.	27,20	27,30	27,20	27,00	28,30
N	48	52	44	38	34

\*a harfi aynı satırdaki istatistiksel farkları gösterir.

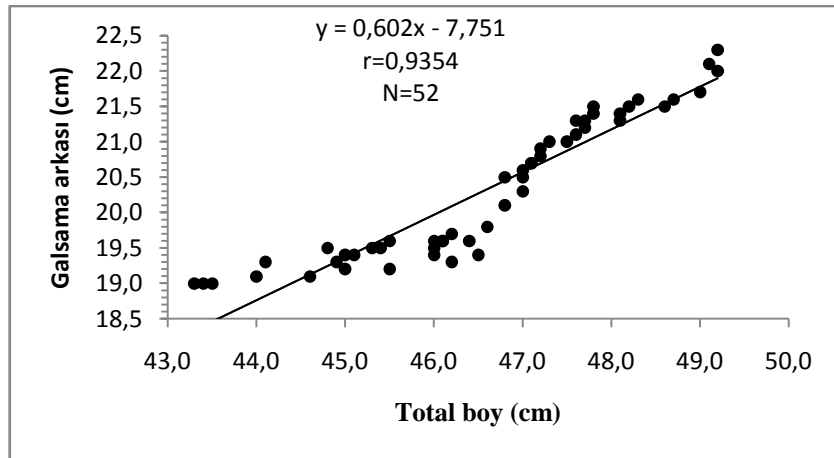
## 4.5. *Luciobarbus mystaceus*'a Ait Biyometrik Veriler Arasındaki İlişki

### 4.5.1. Total Boy – Galsama Arkası İlişkisi

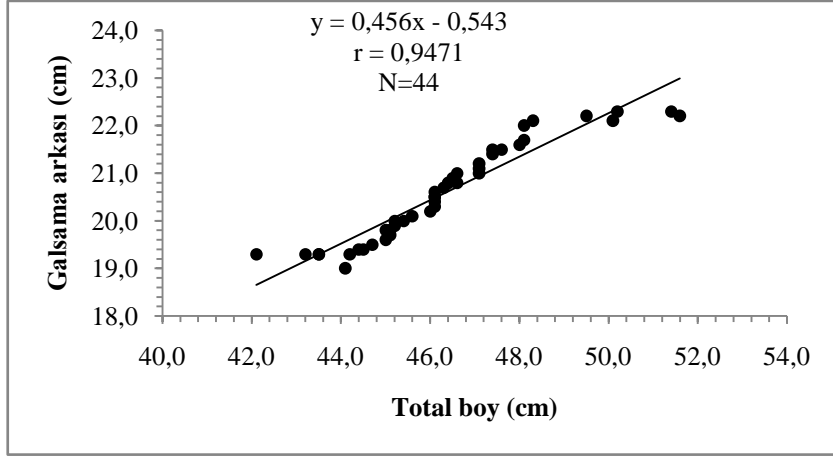
Farklı donam faktörlerine göre donatılmış ağırlardan çıkan *L. mystaceus*'ların total boyları ile galsama arkasından ölçülen vücut genişlikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu ilişkinin korelasyon katsayısı ve regrasyon eğrisi donam faktörlerine göre ayrı ayrı Şekil 14, 15, 16, 17, 18 ve 19'da verilmiştir. Tüm ağırlarda total boy ile galsama arkasında doğrusal bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin her bir donam faktörü için çok kuvvetli ( $r = 0,9354 - 0,9797$ ) olduğu ancak tüm ağılardaki veriler değerlendirildiğinde kuvvetli ( $r = 0,7912$ ) olduğu saptanmıştır.



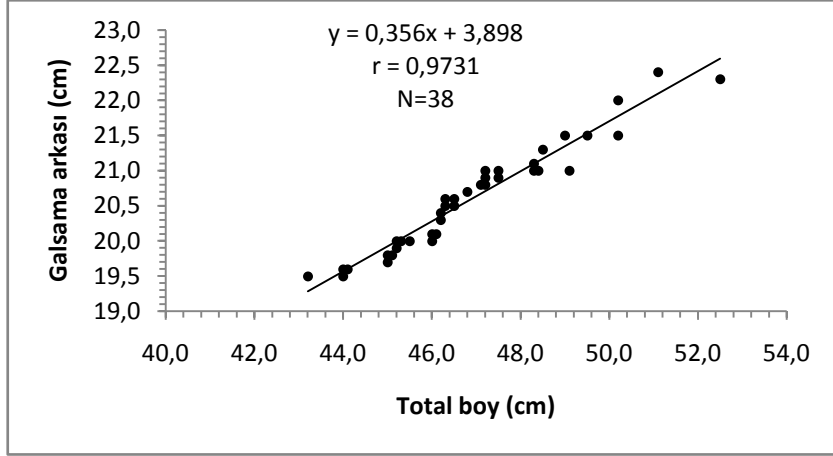
Şekil 14. Total boy – galsama arkası ilişkisi ( $E=0,30$ )



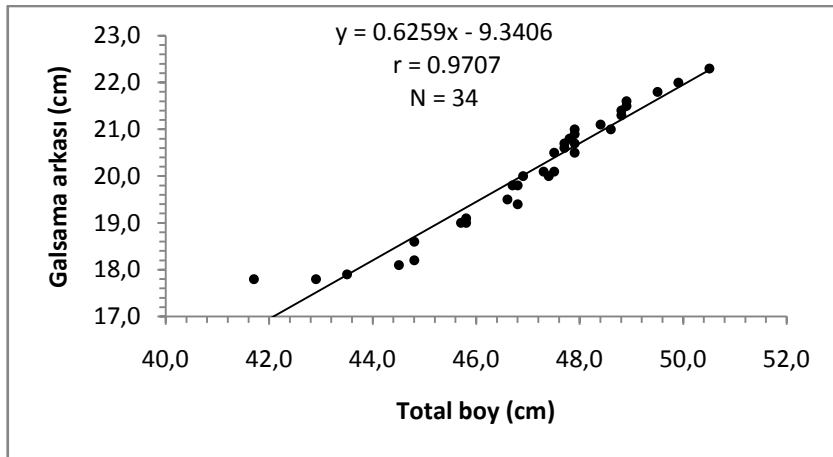
Şekil 15. Total boy – galsama arkası ilişkisi ( $E=0,40$ )



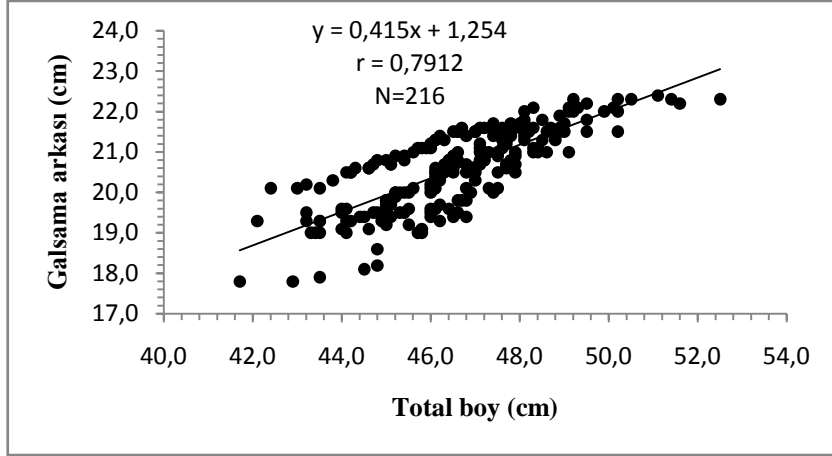
Şekil 16. Total boy – galsama arkası ilişkisi (E=0,50)



Şekil 17. Total boy – galsama arkası ilişkisi (E=0,60)



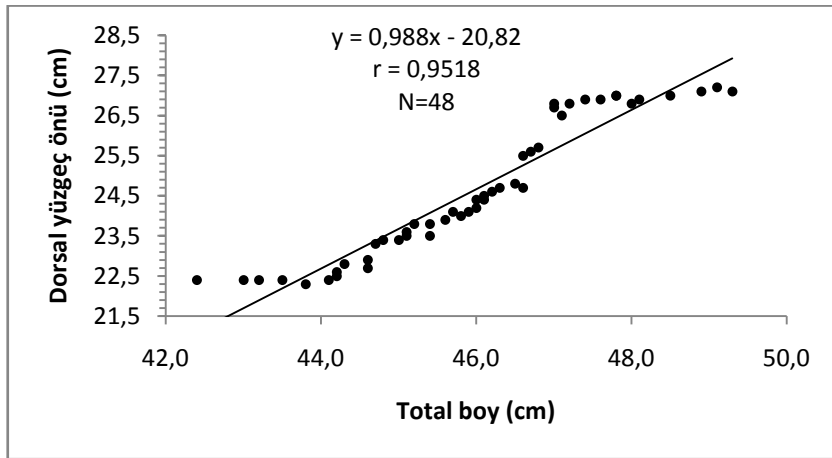
Şekil 18. Total boy – galsama arkası ilişkisi (E=0,70)



Şekil 19. Tüm ağlarda total boy – galsama arkası ilişkisi

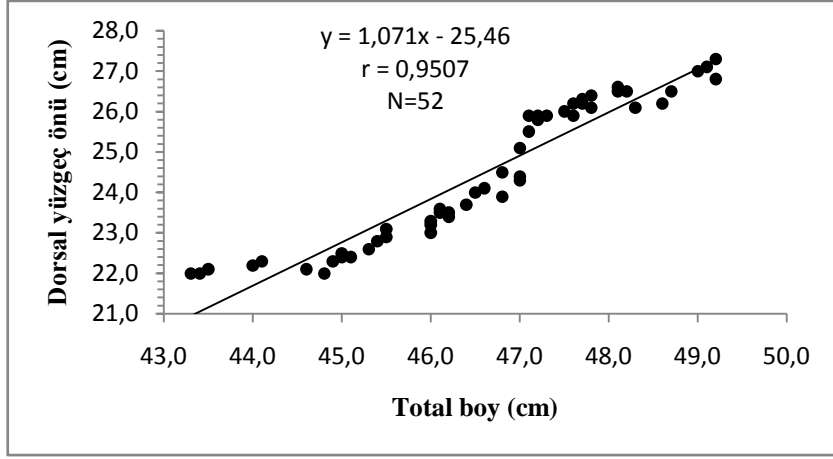
#### 4.5.2. Total Boy - Dorsal Yüzgeç Önü İlişkisi

Farklı donam faktörlerine göre donatılmış ağlardan çıkan *L. mystaceus*'ların total boyları ile dorsal yüzgeç önünden ölçülen vücut genişlikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu ilişkinin korelasyon katsayısı ve regresyon eğrisi donam faktörlerine göre ayrı ayrı Şekil 20, 21, 22, 23, 24 ve 25'te verilmiştir. Tüm ağlarda total boy ile dorsal yüzgeç önünde doğrusal bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin 0,30; 0,40; 0,50 ve 0,60 donam faktörleri için çok kuvvetli ( $r = 0,9507 - 0,9762$ ) olduğu, 0,70 donam faktörüne sahip ağda ( $r = 0,8631$ ) ve tüm veriler değerlendirildiğinde ( $r = 0,8420$ ) kuvvetli olduğu saptanmıştır.

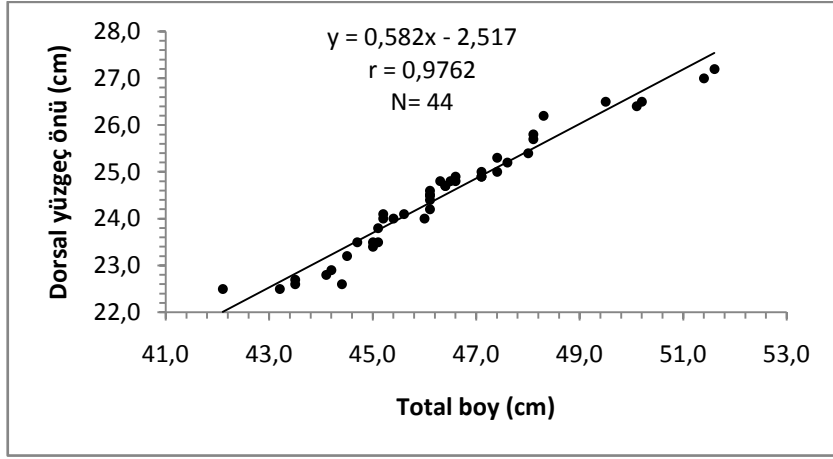


Şekil 20. Total boy – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E=0,30)

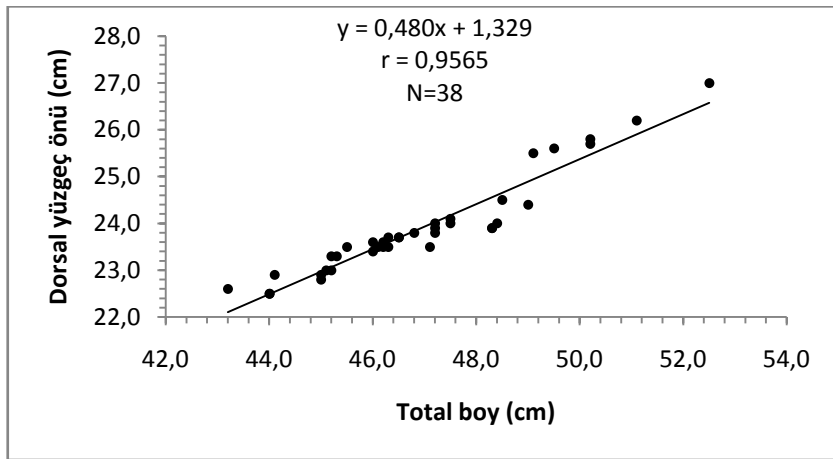




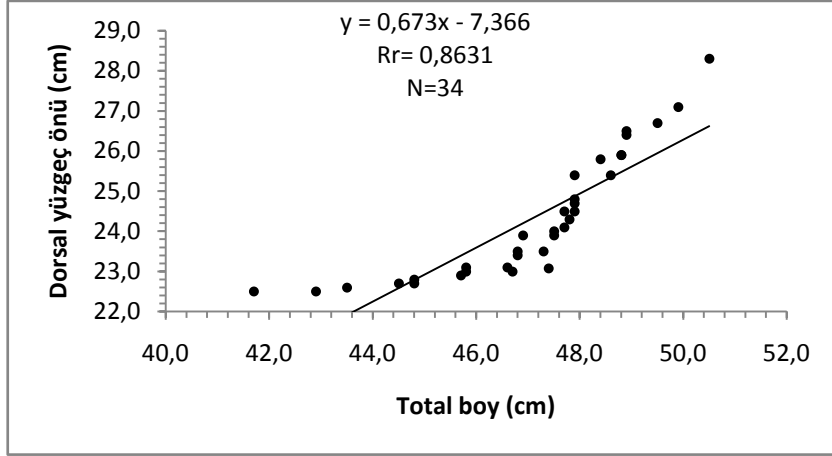
Şekil 21. Total boy – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E=0,40)



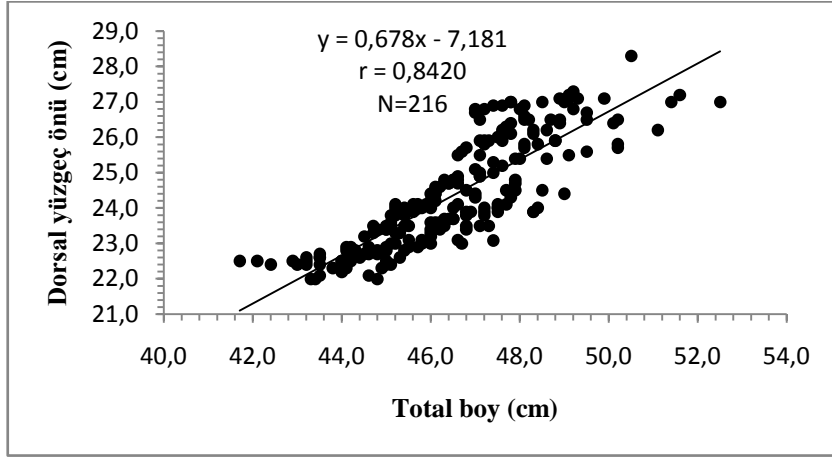
Şekil 22. Total boy – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E=0,50)



Şekil 23. Total boy – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E=0,60)



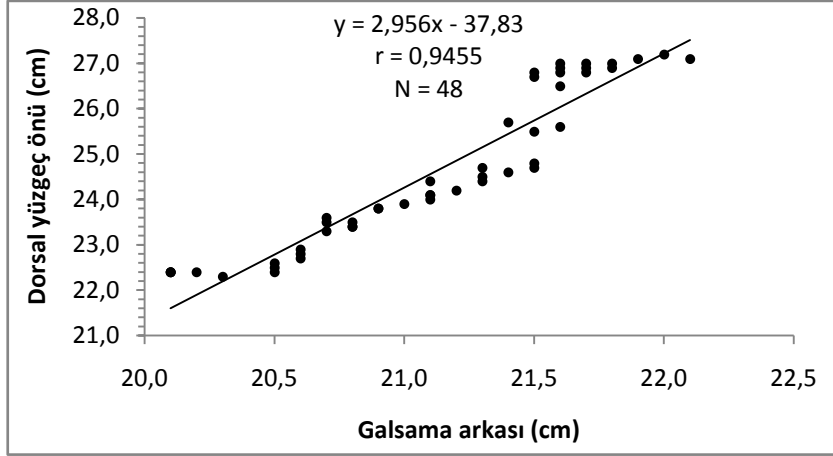
Şekil 24. Total boy – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E=0,70)



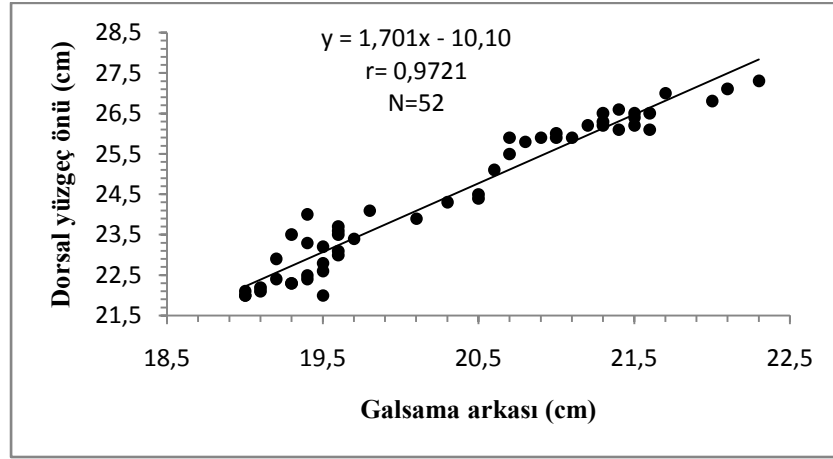
Şekil 25. Tüm ağırlarda total boy – dorsal yüzgeç önü ilişkisi

#### 4.5.3. Galsama Arkası - Dorsal Yüzgeç Önü İlişkisi

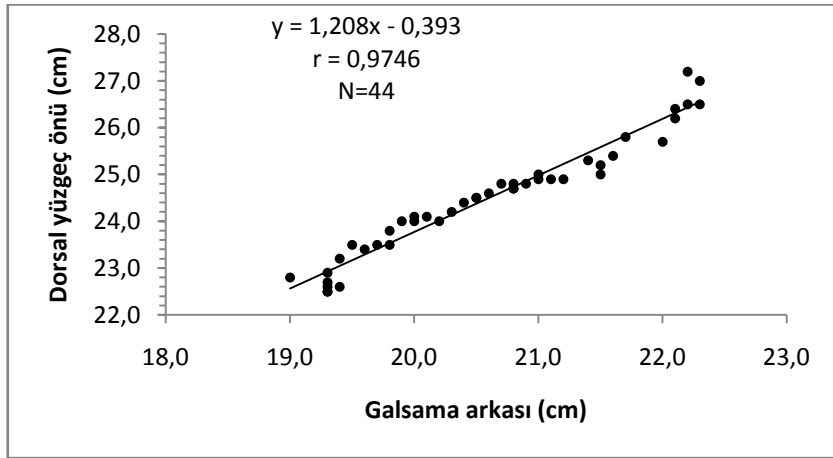
Farklı donam faktörlerine göre donatılmış ağırlardan çıkan *L. mystaceus*'ların galsama arkası ile dorsal yüzgeç önünden ölçülen vücut genişlikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu ilişkinin korelasyon katsayısı ve regresyon eğrisi donam faktörlerine göre ayrı ayrı Şekil 26, 27, 28, 29, 30 ve 31'de verilmiştir. Tüm ağırlarda galsama arkası ile dorsal yüzgeç önünde doğrusal bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin her bir donam faktörü için çok kuvvetli ( $r = 0,9170 - 0,9746$ ) olduğu ancak tüm ağırlardaki veriler değerlendirildiğinde kuvvetli ( $r = 0,8532$ ) olduğu saptanmıştır.



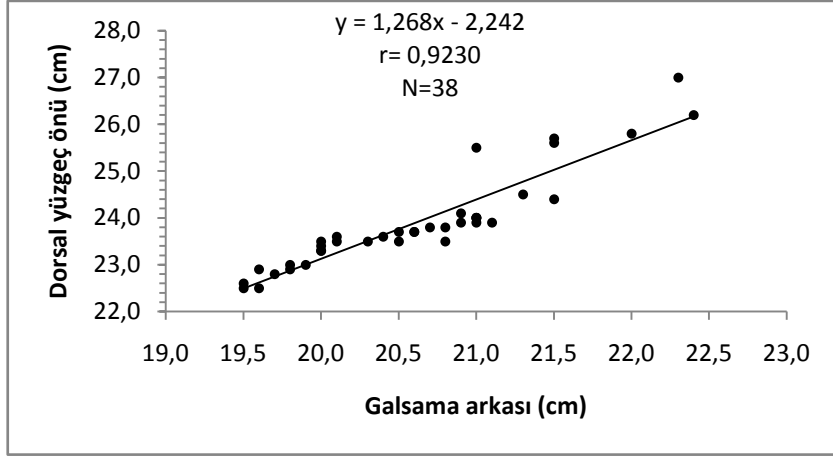
Şekil 26. Galsama arkası – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E= 0,30)



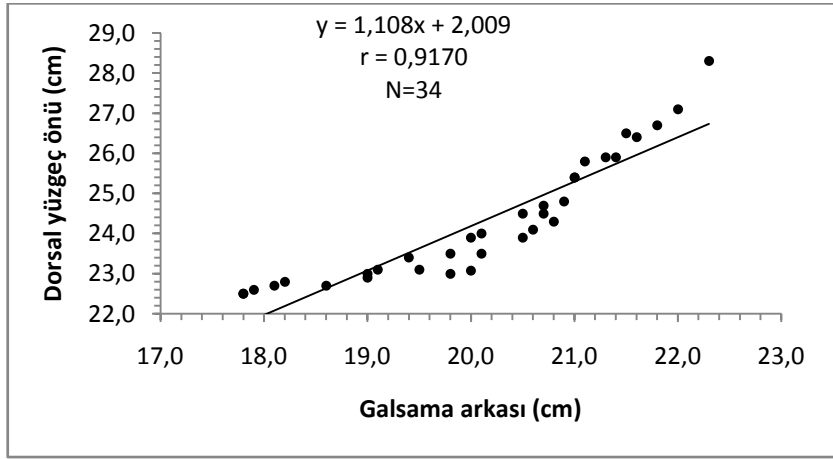
Şekil 27. Galsama arkası – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E= 0,40)



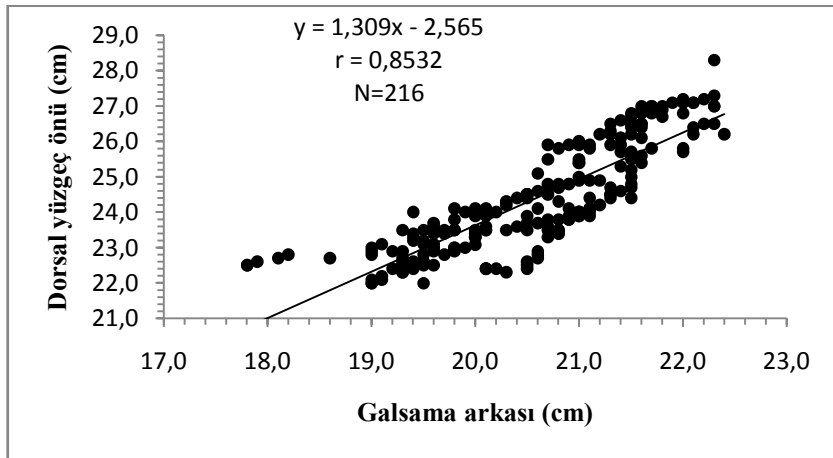
Şekil 28. Galsama arkası – dorsal yüzgeç önü ilişkisi (E= 0,50)



Şekil 29. Galsama arkası – dorsal yüzgeç önlü ilişkisi (E= 0,60)



Şekil 30. Galsama arkası – dorsal yüzgeç önlü ilişkisi (E= 0,70)



Şekil 31. Tüm ağlarda galsama arkası – dorsal yüzgeç önlü ilişkisi

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu tez çalışması, Keban Baraj Gölü'nde *Luciobarbus mystaceus* avcılığında kullanılan galsama ağlarında donam faktörünün seçiciliğe etkisini belirlemek ve popülasyonun devamlılığı bakımından en uygun donam faktörünü sorgulamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Farklı donam faktörlerine göre donatılmış 110 mm tam göz boyundaki 5 adet multifilament galsama ağlarıyla yapılan toplam 24 avcılık denemesinde 216 adet *Luciobarbus mystaceus* ve 360 adet hedef dışı tür yakalanmıştır. Yapılan değerlendirmede 0,40 donam faktörüne göre donatılan ağın diğer ağlara göre daha verimli (CPUE = 4,87 kg/gün/ağ) olduğu görülmüştür.

Balık ve Çubuk (2001), Sudak (*Stizostedion lucioperca*) ve Kadife (*Tinca tinca*) balığı avcılığında galsama ağlarının av verimleri üzerine donam faktörünün etkisiadlı çalışmalarında; 0,33, 0,40, 0,50, 0,60 ve 0,67 donam faktörleri ile donatılmış galsama ağları kullanılmıştır. 0.60 donam faktörü ile donatılmış galsama ağı diğer ağlara göre daha verimli bulunmuştur. Her iki türün av miktarı da sırasıyla 0,60>0,50>0,40>0,33>0,67 donamlı ağlarda azalmıştır.

Nomura (1978), galsama ağlarında en uygun donam faktörünün 0,30 ile 0,50 arası olduğunu belirtmiştir. Yaptığımız çalışmada avlanan balık sayısına göre en uygun donam faktörü 0,40 bulunmuştur. Bu nedenle yaptığımız araştırma, Nomura (1978) ile uyum sağlamaktadır.

Backiel ve Welcomme (1980), yapmış oldukları bir çalışmada 0,50 donam faktörüne sahip galsama ağlarının 0,67 donam faktörüne sahip galsama ağlarından daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada da balık avcılığında 0,40 donam faktörlü galsama ağlarının diğer donam faktörlü galsama ağlarından daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Buna göre yaptığımız çalışma Backiel ve Welcomme (1980) ile paralellik göstermektedir.

Karslen ve Bjanarson (1986), galsama ağlarında en uygun donam faktörünün 0,50 ile 0,80 arası olduğunu belirtmiştir. Yaptığımız çalışmada avlanan balık sayısına göre en uygun donam faktörü 0,40 bulunmuştur. Bu nedenle bu çalışma, Karslen ve Bjanarson (1986) ile uyum sağlamamaktadır.

Machiels vd., (1994), sudak ve çapak balıkları üzerinde yapmış oldukları bir araştırmada 0,25 donam faktörlü ağın 0,50 donam faktörlü ağa göre daha verimli olduğunu belirtmişlerdir. Ağda yakalanan tüm balıklar üzerinde yaptığımız çalışmada da 0,30 ve 0,40 donam faktörlü ağın diğer donam faktörlü ağlara göre daha verimli olduğu saptanmıştır. Ağ gözünün yapısı, donam faktörü ile doğrudan ilgilidir. İdeal ağ gözünün şekli değişik balık türleri, hatta farklı habitatlardaki aynı türün değişik popülasyonları için farklılık arz edebileceğinden ve ağların donam faktörü azaldıkça, balıkların dolanarak yakalanma olasılıkları artacağından bu iki çalışma paralellik sağlamaktadır.

Galsama ağlarında donam faktörünün av verimine etkisi hedef türe göre farklı olabilmektedir. Balığın vücut yapısı, vücudundaki çıkıntılar, yüzme hızı, pelajik veya demersal olması gibi faktörler en verimli donam faktöründe belirleyici unsurlardır. Bu sebeple yukarıda bahsi geçen çalışmalardaki bulgular bizim bulgularımızla uyumlu olmayabilir.

Avcılık denemelerinde yakalanan *Luciobarbus mystaceus*'ların boy frekans dağılımlarına bakıldığında 45 – 48 cm arasında yoğunlaştığı, bu boy aralığından uzaklaştıkça avlanan birey sayısının azaldığı görülmüştür. Bu veriler, diğer yapılan tüm seçicilik çalışmalarında olduğu gibi, galsama ağlarının oldukça seçici balık yakalama aleti olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan sürdürülebilir balıkçılıkta galsama ağlarının önemi ortaya çıkmaktadır.

Çalışmamızda, *Luciobarbus mystaceus*'ların total boy – galsama arkası, total boy – dorsal yüzgeç önü ve galsama arkası – dorsal yüzgeç önü ilişkileri incelenmiştir. Buna göre, bu değerler arasında kuvvetli doğrusal bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Balıkların farklı vücutölçüleri arasındaki ilişkinin kuvvetli olması normal olarak kabul edilmektedir.

Çalışmamızda, farklı donam faktörlerine sahip ağlarla avlanan *Luciobarbus mystaceus*'ların total boyları, vücut ağırlıkları ve dorsal yüzgeç hizasındaki vücut genişlikleri arasındaki farkın istatistiki bakımdan önemli olmadığı ( $P>0,05$ ), galsama arkası hizasındaki vücut genişlikleri arasındaki farkın ise istatistiki bakımdan önemli ( $P<0,05$ ) olduğu belirlenmiştir. Avcılık düzenlemelerinde avlanacak en küçük balık büyüklüğü, çoğunlukla total boy göz önünde bulundurularak belirlenmektedir. Bu bakımdan, araştırma bulgularımızdan, galsama ağlarında donam faktörünün *Luciobarbus mystaceus* seçiciliğinde etkili olmadığı sonucu çıkmaktadır.

Ayaz vd., (2010) Kuzey Ege Denizi çipura avcılığında donam faktörünün galsama ağı seçiciliğine etkisi konusunda yaptıkları çalışmalarında donam faktörünün seçicilik

üzerinde etkili olmadığı sonucuna varmışlardır. Bu çalışmada elde edilen sonuç yapmış olduğumuz çalışma ile benzerlik arz etmektedir. Çalışmamızda donam faktörünün total boy seçiciliğine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Balık ve Çubuk (2001), Sudak (*Stizostedion lucioperca*) ve Kadife (*Tinca tinca*) balığı avcılığında galsama ağlarının seçicilikleri üzerine donam faktörünün etkisi adlı çalışmalarında; ağlarda yakalanan sudakların ortalama boy ve ağırlıkları 0,33, 0,40, 0,50 ve 0,60 donamlı ağlarda, donam faktörüyle ters orantılı olarak küçülmüştür. 0,67 donamlı ağda yakalanan sudakların ortalama ağırlıkları ise diğer ağlara göre daha yüksek bulunmuştur. Kadife balıklarının avcılığında ise donam faktörünün yakalanan balık büyüklüğü üzerinde etkili olmadığı bildirilmiştir. Her iki balık türünün avcılığında da ağlarda yakalanan bireylerin büyüklük farkları istatistiksel olarak önemsiz ( $P>0.05$ ) bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmalardaki sonuçlar bizim bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Ancak kullanılan ağların özelliklerinin, denemelerin yapıldığı su ortamının ve hedef türün farklı olması göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sonuçlara göre, donam faktörü seçiciliği ağda yakalanan balık miktarını etkilemektedir. Hedef türün özelliklerine göre en verimli donam faktörünün seçilmesi, ağın etkinliğini artıracak ve ürünün daha az gider ve çaba ile elde edilmesine katkıda bulunacaktır.

Avcılık operasyonlarında hedef dışı av oranlarının yüksek olması ve mevcut su ürünleri stoklarında yakalanan hedef türlerin boylarında yeni düzenlemelere ihtiyaç duyulması, su ürünleri av araçlarının özellikle seçicilik konusunda yeniden düzenlenmelerini zorunlu kılmıştır. Aşırı avcılıktan dolayı, üzerinde av baskısı oluşmuş değerli türlerin avcılığında boy seçiciliğinin sağlanması zorunlu olmakla birlikte, bu türler için optimum yakalanma boyu tespit edilmelidir. Bu optimum yakalanma boyu hiçbir zaman o türün ilk üreme boyuna eşit ya da ondan küçük olmamalıdır. Bundan dolayı, her canlıda olduğu gibi balıklarda da bir türün veya popülasyonun devamlılığı, her bireyin en azından bir kez üreme şansını elde etmesiyle mümkündür. Aksi takdirde türlerde yok olma tehlikesi ve stoklarda azalma kaçınılmaz olacaktır. İşte bu yüzden av araçlarının seçiciliğinin artırılması; stokların devamlılığının sağlanması ve maksimum devamlı ürün elde edilmesinde büyük önem arz etmektedir (Kale, 2008).

Tüm balık yakalama aletlerini içerisinde seçicilik özeliği en yüksek olan galsama ağları, popülasyondan sürekli ve maksimum düzeyde ürün elde edilmesi amacıyla mümkün

olduğunca yaygınlaştırılmalıdır. Ancak, modern balıkçılığın tesis edilebilmesi için sadece kullanılan aletin seçici olması yeterli olmamaktadır. Seğilecek, yani populyasyondan avlanılacak olan türün, minimum avlanma boyunun, yıllık avlanılacak miktarının ve avlanma mevsiminin de iyi tespit edilmesi gerekmektedir.



## KAYNAKLAR

- Aksu, H.**, 2006, The effect of using sardon in trammel nets on prevent catching of discarded species (in Turkish), Ondokuz Mayıs University Natural Science Institute, Msc. Thesis, 90 p. Samsun.
- Anonim**, 1993, Keban Baraj Gölü Sularının Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Özellikleri- Keban'da Ötrifikasyon, TÜBİTAK DEBAG 124/G, ODTÜ-DSİ Genel Müdürlüğü ve DSİ 9. Bölge Müdürlüğü, Ankara.
- Antony, P. D.**, 1981. Visual constrat thresold in the cod *Godus morhua*. Fish Biology, 19: 87-103.
- Ayaz, A., Altınağaç, U., Özekinci U., Cengiz, Ö. ve Öztekin, A.**, 2010. Effect of Hanging Ratio on Gill Net Selectivity for Annular Sea Bream (*Diplodus annularis*) in the Northern Aegean Sea, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances 9 (7): 1137- 1142, 2010- ISSN: 1680-5593: 1137-1142 p.
- Aydın, İ., Metin, C. ve Gökçe, G.**, 2006. Barbunya Galsama Ağlarında Kullanılan Poliamid Monofilament ve Multiflament Ağ İpinin Av kompozisyonuna Olan Etkisi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23 (3-4): 285-289
- Aydın, M.**, 2003, Bodrum Yarımadasındaki Kullanılan Uzatma Ağları ve Seçiciliklerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aydın, M. ve Düzgüneş, E.**, 2007. Bodrum Yarımadasında Kullanılan Galsama Ağlarının Seçiciliği, Akdeniz Su Ürünleri araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü, KTÜ Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon, 11s.
- Bahar, M.**, 2004, Galsama Ağlarında Barbunya Balığı (*Mullus barbatus*, 1758) Seçiciliği, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enst. Trabzon, 90 s.
- Balık, İ.**,1999, Investigation of the Selectivity of Monofilament Gill Nets Used in Carp Fishing (*Cyprinus carpio*, 1758) in Lake Beyşehir. Tr. J. of Zoology, 1999; 23: 185-187p.
- Balık, İ.,ve Çubuk, H.**, 1998. Farklı donam faktörleri ile donatılmış galsama ağlarının sudak balığı (*Stizostedion lucioperca*) avcılığında av verimlerinin karşılaştırılması, III. Su Ürünleri Sempozyumu, 10-12 Haziran 1998, 145-150s.

- Balık, İ. ve Çubuk, H.,** 2001. Sudak (*Stizostedion lucioperca*) ve Kadife (*Tinca tinca*) Balığı Avcılığında Galsama Ağlarının Av Verimleri ve Seçicilikleri Üzerine Donam Faktörünün Etkisi, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 18 (1-2): 149-154s.
- Backiel, T., Welcomme, R.C.,** 1980. Guide Lines for Sampling Fish in Inland Waters: ELFACTechnical Paper No: 33, 53 p.
- Baranov, F. I.,** 1914. The Capture of Fish by Gillnets. Mater. Poznaniyu Russ. Rybolov. 3 (6): 56-99.
- Baranov, F. I.,** 1948. Theory and assesment of fishing gear. Pishchepromizdat, Moskow. Ontario: Theory of fishing with gillnets, translated from Russian by Ontario Department of Land and Forests.
- Borgstrom, R. ve Plathe, A.J.,** 1992. Gillnet Selectivity and A Modal For Capture Probabilities for A Stunted Browntrout (*Salmo trutta*) Populition. Can.Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 49: 1546-1554.
- Celayir, Y., Pala, M., Yüksel, F.,** 2006. DSİ IX. Bölge Müdürlüğü Su Ürünleri Şube Müdürlüğü 23700 Keban/ELAZIĞ.
- Cengiz, Ö.,** 2006. Atikhisar Baraj Gölü'nde Tatlısı Kefali (*Leuciscus cephalus*, 1758) Avcılığında Kullanılan Monofilament Uzatma Ağlarının Seçiciliği. Yüksek Lisans Tezi. Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Çanakkale, 47 s.
- Cetinic, P. and Swiniarsk, J.,** 1985. Alati I Technica Ribolova. Lagos. Split. 655p.
- Clucas, I.,** 1997. A study of the options for utilisation of by-catch and discards from marine capture fisheries, FAO Fish, Food and Agriculture Organisation of the United Nations Rome. Cir. No: 928 FIIU/C 928p.
- Cui, G., Wardle, C.S., Glass, C.W., Johnstone A,D,F. ve Mojsiewiez W,R.,** 1991. Light level thresholds for visual reactions of mackerel (*Scombrus scombrus* L.) to coloured monofilament nylon gillnet materials on apperance under water. Fisheries Research, 10: 225-263.
- Cakmak, S. ve Colak, H.,** 2004. Su Urunleri Mevzuatı ve Yaptırımlar Acısından Değerlendirilmesi, Ankara, 56.
- Dickson, W.,** 1989. Cod gill net effectiveness related to local abundance, availability and fish movement, Fisheries Research, 7: 127-148.

- Düzgüneş E.**, 1989. Balıkçılıkta Yeni bir Kavram; Seçici Trol Ağları, E.Ü. Su Ürünleri Yüksek Okulu, Su Ürünleri Dergisi, 6, 21 – 22 – 23 – 24, 176 – 187s.
- Engas, A. and Lokkeborg S.**, 1994. Abundance estimation using gillnet and longline. In The Role of Fish Behaviour Marine Fish Behaviour in Capture and Abundance Estimation, Ed. By A. Fernö and S. Olsen. Fishing News Books, London, Chapter 8, p.130-163p.
- Erdem, Y.**, 1996. Kalkan Balığı Avcılığında Sade Uzatma Ağlarının Seçiciliği Üzerine Bir Araştırma, Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bilimleri Ens. Doktora tezi, Sinop. 64s.
- Erdem, Y.**, 2008. “Av Araçlarında Seçicilik Kavramı”, [http:// balikcilarkehvesi.blogspot.com/2008/03/av-aralarinda-seicilik-nedir.html](http://balikcilarkehvesi.blogspot.com/2008/03/av-aralarinda-seicilik-nedir.html)(Erişim tarihi:28 Kasım 2010)
- Erkoyuncu, İ.**, 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi, 206-214s.
- Fasham, M.J.R.**, 1978. The Statistical and Mathematical Analysis of Plankton Patchiness. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev, 16: 43-79.
- Fridman, A.L. ve Carrothers P. J. G.**, 1986. Calculations for fishing gear designs, F.A.O. Fishing Manuals.260p.
- Godoy, H., Furevik, D., Lokkeborg, S.**, 2003. Reduced bycatch of red king crab in gillnet fishery for Cod (*Gadus morhua*) in Northern Norway, Fisheries Research 62: 337-384
- Gulland, J.A.**, 1969. Manual of Methods For Fish Stock Assessment, Part I, Fish Population Analysis, FAO Man. Fish Sci. 4: 154p.
- Hameed, S.M., Boopendranath, R.M.**, 2000. Modern fishing gear technology, Daya Publishing House, Delhi. 186 p.
- Hamley, J.M.**, 1975. Review of Gillnets Selectivity, Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 32, 11p. 1943 – 1969 .
- Hamley, J, M.**, 1980. Sampling with gillnets.FAO Guidelines for Sampling Fish in InlandWaters, 33: 37-55p.
- Hansen, M., Madenjian C., Selgeby J. ve Helser T.**, 1997. Gillnet selectivity for lake trout (*S. namaycush*) in Lake Superior, Can J. Fish. Aquat.sci. 54 p.: 2483 – 2490

- Hickford, M.J.H. ve Schiel, D.R.**, 1996. Gillnetting in southern New Zealand, Duration effects of sets and entanglement modes of fish, *Fishery Bulletin*, 94 (4): 669-677.
- Holst, R., Wgleman D. and Madsen, N.**, 2002. The Effect of Twine Thickness on The Size Selectivity and Fishing Power of Baltic Cod Gill Nets. *Fisheries Research*, 56 (3): 303-312.
- Holt, S.J.**, 1963. Methods of determining gear selectivity and its application, *Int. Comm. Northwest Atlantic Fish.Spec. Publ.* 1963; 5: 106-115p.
- Hovgard, H. and Lassen, H.**, 2000. Manuel on Estimation of Selectivity for Gillnet and Longline Gears in Abundance Surveys, *FAO Fish. Tech. Pap.*, 397, 84p.
- İlkyaz, A.T.**, 2005. Uzatma Ağı Seçicilik Parametrelerinin Direkt Tahmin Metodu ile belirlenmesi, Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Bornova, İzmir, 131s.
- Jester, D, B.**, 1973. Variation in catchability of fishes with colour of gill nets, *Transactions of the American Fisheries Society*, **102**:109-115.
- Kale, S.**, 2008. Kuzey Ege Denizi'nde Küpez Uzama Ağlarının Av Kompozisyonu, Seçiciliği ve Hedef Dışı Av Oranları, yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Çanakkale, 46s.
- Kara, A.**, 2003. İzmir Körfezi'nde İri Sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) Balığı Avcılığında Kullanılan Multiflament Galsama Ağlarının Seçiciliği. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 20 (1-2): 155-164.
- Kara, A. ve Özekinci, U.**, 2002. İzmir Körfezi'nde Sardalya (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) Balığı Avcılığında Kullanılan Galsama Ağlarının Seçiciliği. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 19 (3-4): 465 – 472.
- Karunasinghe, W., P., N. And Wijeyaratne, M., J., S.**, 1991. Selectivity Estimation for Amblygaster sirm (*Clupedia*) in the Small Meshed Gillnet Fishery on the West Coast of Sri Lanka, *Fisheries Research*, 10.
- Karslen, L., Bjarnason, B. A.**, 1986. Small-Scale fishing with driftnets, *FAO Fisheries Technicals Paper*, 284p.
- Kiyağa, V.B.**, 2008. Seyhan Baraj Gölü'nde Sudak (*Sander lucioperca* Bogustkaya & Naseka, 1996) avcılığında Kullanılan Monofilament Sade Uzatma Ağlarının Seçiciliğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, 61s.

- Kocataş, A.**, 1994. Ekoloji ve Çevre Biyolojisi. E.Ü. Fen Fak. Ders Kitapları Ser.124s.
- Laevastu, T., and Larkins, H.A.**, 1981. Marine Fisheries Ecosystem, Its Quantitative valuation and Management. Fishing News Books Ltd. 162 s.
- Lagler, K.F.**, 1978. Capture, sampling and examination of fishes, In W.E. Ricker(ed) methods for assessment of fish production in fresh waters, IBP Handbook No:3, Blackwell Scientific Publication. Oxford. 7- 44 p.
- Machiels, M. A. M. Kling, M. Lanters, R and Van Densen, W.L. T.**, 1994. Effect of snood Length and hanging ratio on efficiency and selectivity of bottom- set gillnets for pikeperch (*Stizostedion lucioperca* L.) and bream (*Abramis brama*), Fisheries Research 19, 231-239.
- Marais, J. F. K.**, 1985. Some Factors Influencing the Size of Fishes Caught in Gillnets in Eastern Cape Estuaries, Fish, Res., 3:251-261
- Mccombie, A. M. and Berst, A. H.**, 1969. Some Effects of Shape and Structure of Fish on Selectivity of Gillnets. J. Fish Res., Bd. Can, 26: 2681-2689.
- Mengi, T.**, 1977. Balıkçılık Tekniği, Met/Er Matbaası, İstanbul, 286 s.
- Metin, C., Lok, A. ve İlkay, A.**, 1998. The Selectivity of Gill Net in Different Mesh Size for *Diplodus annularis* (Linn., 1758) and *Spicara flexuosa* (Rafinesque, 1810), Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, 15, 293-303p.
- Myers, R.A. and Hoenig, J.M.**, 1997. Direct Estimates of Gear Selectivity from Multiple Tagging Experiments, Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54: 1-9s.
- Nomura, M.**, 1978. Outline of Fishing Gear And Method Kanagawa International Fisheries, Training Center, 4500 Nagai, Yokosuka-Shi, Japan. 122 p.
- Nomura, M., Yamazaki, T.**, 1977. Fishing techniques I, Japan International Cooperation Agency, Textbook Series, No: 42. Tokyo. 260 p.
- Orsay B. ve Duman, E.**, 2010. Değişik Renk ve Donamlarda Yapılandırılan Monofilament Galsama Ağlarının Farklı Mevsimlerdeki Verimlerinin İncelenmesi. Journal of Fisheries Sciences.com, 4 (3), 224-237s.
- Özdemir, S. ve Erdem , Y. (a)**, 2006. Uzatma Ağlarının Ağ Materyali ve Yapısal Özelliklerinin Türlerin Yakalanabilirliği ve Tür Seçiciliği Üzerindeki Etkisi, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23 (3-4):429-433s.
- Özdemir, S. ve Erdem, Y. (b)**, 2006. Mono ve Multifilament Solungaç Ağlarının Farklı Hava Şartlarındaki Av Verimlerinin Karşılaştırılması, Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der. , 18 (1), 63-68 s.

- Özekinci,U.**, 1998. Uzatma Ağları Seçiciliği Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Araş. Fon. Saym. Su Ürünleri Fak. SÜF/ 02, 25 s.
- Özekinci, U.**, 2005. Determination of the Selectivity of Monofilament Gillnets Used for Catching the Annular Sea Bream (*Diplodus annularis* L., 1758) by Length-Girth Relationships in İzmir Bay (Aegean Sea). *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29, 375-380.
- Potter, E.C.E., Pawson, M.G.**, 1991. Gill netting. Ministry of Agriculture Fisheries and Food Directorate of Fisheries Research, Laboratory Leaflet, Number 69: 1-35 p.
- Rosman, I.**, 1980, Fishing With Bottom Gillnets. FAO, Training Series 3, Rome, 39 p.
- Rudstam, L.G., Magnuson, J.J., Tonn, W.M.**, 1984, Size selectivity of passivefishing gear: A corection for encounter probability applied to gillnets Can, *J. Fish. Aquat. Sci.* 41:1252-1255 p.
- Sarı , M.**, 1995. Galsama Ağlarında Seçicilik, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Su Ürünleri Bölümü. Eğirdir Su Ürünleri Fak. Der. 263-271s.
- Sechin, Y.T.**, 1969. A Mathematical Model for the Selectivity Curve of a Gillnet. *Rybn. Khoz.*, 45 (9): 56-58.
- Sparre, P., Ursin, E. ve Venema, S.C.**, 1989. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part I. Manuel, FAO Fish. Tech. Rome. Pap. No. 306.1,337p.
- Steinberg, R.**, 1964. Monofilament gillnets infreshwater experiment and practice, *Modern Fishing Gear of the World II*, London, UK . 111-114p,
- Sümer, Ç.**, 2003. Farklı Materyal ve Farkı Göz Açıklığına Sahip Solungaç Ağlarının Av Kompozisyonu,Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Timur, M.**, 1990. Balıkçılık Tarihi. A.Ü., Eğirdir Su Ürünleri Y.O., 55s
- Tweddle., D. and Bodington, P.**, 1988.A Comparasion of the Effectivenes of Black and White Gillnets in Lake Malavi, Africa, *Fisheries Research*, 6, 257 -269.
- Yüksel, F.**, 2010. Pasif Av Araçlarında Seçicilik Yüksek Lisans Ders notları. Su Ürünleri Bölümü, Tunceli Su Ürünleri Fakültesi. Tunceli. 30s.