

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DOĞU KARADENİZDEKİ GIRGIR TEKNELERİNİN
1996-1997 ve 1997-1998 SEZONLARI İÇİN
EKONOMİK DEĞERLENDİRİLMESİ

78065

Mak. Müh. Necati GENÇ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“ Yüksek Lisans (Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği)”
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 29.05.1998

Tezin Savunma Tarihi : 24.08.1998

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Kadir SEYHAN

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. A. Cemal DİNÇER

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Asım KADIOĞLU

Trabzon 1998

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Ana Bilim Dalı Programında yapılmıştır.

Bu çalışmada, avcılık verimi, balık stoklarının korunması ve stokun daha faydalı kullanımını belirleyen dizayn işlemlerini açıklamak, kullanımda olan farklı dizayndaki tekneler üzerine dizaynın etkisini görmek ve Doğu Karadeniz'deki balıkçı teknelerinin verimliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmalarım sırasında bana yardımlarını esirgemeyen, başta yüksek lisans tez danışmanım Doç. Dr. Kadir SEYHAN' a, değerli hocalarıma Arş. Görevlisi arkadaşlarıma ve bu tezi verdikleri doğru verilerle yapılabilir kılan tekne sahipleri, tayfaları ve kabzımanlarına teşekkür ederim.

Trabzon,1998

NECATİ GENÇ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Ağ Malzemesi Seçimi.....	6
1.2.1. Ağ Malzemesi Olarak Polyamide ve Polyethylene'nin Üstünlükleri.....	12
1.2.2. Gırgır İçin Ağ Malzemesi Seçimi.....	13
1.3. Gırgır Ağlarının Dizaynı.....	18
1.3.1. Avlanacak Balık ve Avcılık Yeri Karakteristikleri.....	19
1.3.2. Tekne Karakteristikleri.....	20
1.3.3. Prototip Gırgırın Seçimi.....	20
1.3.4. Gırgır Uzunluğunun Hesaplanması.....	21
1.3.5. Gırgır Derinliğinin Belirlenmesi.....	24
1.3.6. Kurşun Yakanın Batma Zamanının, Derinliğinin ve Hızının Belirlenmesi.....	25
1.3.7. Gırgır Ağı İçin Göz Açıklığı ve İplik Kalınlığının Belirlenmesi.....	26
1.3.8. Ağ Göğüs Hattının Dizaynı.....	28
1.3.9. Ana Hattın Özellikleri.....	29
1.3.10. Gırgır Donanımlarının Hesaplanması.....	30
1.3.11. Mapa Yakasının Özellikleri.....	30
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	32
2.1. Yöntem.....	32
2.2. Verilerin Elde Edilmesi ve Düzenlenmesi.....	32
3. BULGULAR.....	37

4.	İRDELEME.....	38
5.	SONUÇLAR	40
6.	ÖNERİLER.....	43
7.	KAYNAKLAR.....	45
8.	ÖZGEÇMİŞ	46



ÖZET

Bu çalışmada Doğu Karadeniz'deki balıkçı teknelerinin dizayn özellikleri verilerek, 1996-1997 ve 1997-1998 sezon sonu verileri incelenmiş farklı dizayndaki teknelerin ekonomikliğinin nasıl değiştiği tekneler ve sezonlar arasında karşılaştırma yapılmak suretiyle bir ekonomik değerlendirme amaçlanmıştır.

Türkiye balık üretiminin yaklaşık %80'ini karşılayan Karadeniz'de balığın en fazla yakalandığı avcılık yöntemi olan gırgır için gereken ağ malzemesinin, yüksek batma hızına, yüksek kopma mukavemetine, su akışına karşı düşük dirence ve düşük maliyete sahip olması istenir. Bu sebeple yüksek yoğunluklu ince ve sağlam iplikli ağlar tercih edilir. Bant (bocilik) ve kenar kısımlar hariç diğer kısımlar direnci azaltmak için düğümsüz ağlardan yapılabilir.

Hesaplama sonuçlarına bakıldığında, küçük teknelerin, bazı sezonlarda Ege ve Akdeniz'e giden büyük teknelere göre 1996-1997 verileri dikkate alındığında daha karlı oldukları görülmektedir. 1997-1998 sezon sonu verilerine göre ise Karadeniz'de hamsinin az olması sebebiyle farklı bölgelere gidip avcılık yapan büyük tekneler daha karlı görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kopma Mukavemeti, Uzayabilme Kabiliyeti, Batma Hızı, Spesifik Ağırlık, Hesaplama Faktörü, Fizibilite Faktörü, Yatırımın Geri Dönüş Yüzdesi.

SUMMARY

Economic Feasibility of Purse Seine Fishing Vessels During 1996-1997 and 1997-1998 Fishing Seasons in East Black Sea

In this study, an economical analysis was made about purse seine, which is widely used in the East Black Sea.

The Black Sea has a share of 80% fish catching in Turkey. The purse seine nets are commonly used in Black Sea for fishing. It must have high sinking speed, high specific gravity, high breaking strength and low resistant to water flow. Therefore, thin and strong fish net fibres, which have high specific gravity are preferable. Knot-less nets can be used in same parts of purse sine except bant and side parts to decrease resistant to water flow.

According to the data collected in the fishing seasons of 1996-1997 smaller vessels are more profitable than bigger ones which use two fishing nets on board when they fished in the Mediterranean and the Aegean Sea. However, in 1997-1998 bigger vessels in the same places were found to be more rantable than the others.

Key Words: Breaking Strength, Elongation, Sinking Speed, Specific Gravity, Scaling Factor, Feasibility Factor, Percent Return on Investment.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Doğu Karadeniz’de Kullanılan Gırgır Tipi	5
Şekil 2. Çeşitli bükümlü ağ ipliklerinin kalınlıklarıyla kopma mukavemetleri arasındaki ilişki.....	7
Şekil 3. Çeşitli ağ ipliklerinin yük altında uzama yüzdeleri.....	8
Şekil 4. Yarım ıslak düğüm kopma mukavemetine karşılık gelen bir kuvvet altında ıslak ağ ipliklerinin dayanıklılığına karşılık gelen yük uzama eğrileri altındaki karakteristik alanlar. Her üç ağ ipliği de yaklaşık olarak aynı kalınlığa sahiptir. (PA)’ in alanı %100 alınmıştır	9
Şekil 5. PA ve PP multiflament ağ ipliklerinin kuru, kopma mukavemetlerinin 30’uyla 24 saat yüklenmiş durumdaki elastikilikleri	11
Şekil 6. Eşit ıslak kopma mukavemetli ağ ipliklerinin düğüm kalınlıkları.....	13
Şekil 7. Türkiye’de gırgırda kullanılan PA balık ağ fiyatlarının 1990-1998 arasındaki değişimi	14
Şekil 8. Çeşitli balık ağı şekilleri.....	16
Şekil 9. Çeşitli balık ağı şekilleri.....	17
Şekil 10. İdeal Gırgır Geometrisi	18
Şekil 11. Çevrim Yarıçapına Bağlı Olarak Hızın Değişimi	20
Şekil 12. Balığın, ağ büzülürken uçlar arasından kaçması	21
Şekil 13. Balığın, ağ kapatılırken uçlar arasından ve kurşun yaka altından kaçması	22
Şekil 14. Çevirme stratejisi geometrisi	23

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Ağ İpliklerinin Karakteristikleri (2)	10
Tablo 2. Bazı Balık Sürülerinin Karakteristikleri	23
Tablo 3. Doğu Karadenizdeki Balıkçı Teknelerinin 1996-1997 Sezon Sonu Verileri (Kişisel görüşme).....	35
Tablo 4. Doğu Karadenizdeki Balıkçı Teknelerinin 1997-1998 Sezon Sonu Verileri (Kişisel görüşme).....	36
Tablo 5. 1996-1997 (1. Sezon) ve 1997-1998 (2.sezon) İçin Hesaplama sonucunda bulunan değerler	37

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Balıkçılık endüstrisi, insan, finansal, fiziksel ve bilgi kaynaklarını kontrol etmek zorundadır. Bu da doğal olarak balık stoklarının korunmasına bağlıdır. Bilimsel ve yönetimsel kuralların önemli bir aşaması stokların korunması ilkesine kendini adamaktır. Genel yönetim, araştırma ve operasyon teknikleri kullanılarak ülkeler tarafından belirlenen, minimum göz açıklığı, iplik cinsi, belirli türlerinin avlanmasındaki kota, minimum balık büyüklüğü, avlanma gerecine müsaade edilen yük, tekne dengesi için maksimum avlanma gereci ağırlığı ve emniyetli balıkçılık koşullarının sınırlandırılması gibi işlemlerle stokların korunması amaçlanır. Bu koşulların tamamının belirlenmesinde etkili olan malzeme seçimi ve dizayn işlemleri bu tezde ele alınacaktır. Ayrıca Doğu Karadeniz'deki en etkili avcılık yöntemi olan gırgır avcılığının ekonomik bir değerlendirmesi yapılarak sonuçlar tartışılacaktır. Şekil 1'de Doğu Karadeniz'de kullanılan gırgır teknelerinin bir örneği verilmiştir.

Bu çalışmada 1996-1997 ve 1997-1998 sezonlarında teknelerin avladıkları balık miktarları ve sağladıkları kazanç, yatırım maliyetleri, yakıt giderleri, tekne giderleri, kumanya masrafları ve amortisman giderleri belirlenecektir. Bu değerler tekneler arasında karşılaştırılarak dizaynın kazanca etkisi ve sezonlar arasında karşılaştırılarak da balık büyüklüğünün, avlanan balık miktarının ve balık fiyatlarının kazanca etkisi ve bu etki sonucu balıkçıların bir sonraki sezon için tutumları araştırılacaktır. Daha önce Karadeniz'deki balıkçı teknelerinin ekonomik analizi doktora tezi olarak yapılmış olup (13), bu tezde daha çok farklı dizayndaki tekneler, motor güçleri artırılan yada boyları uzatılan tekneler ve sezonlar arasında karşılaştırma yapıp dizaynın avcılığa etkisi ve balıkçılık koşullarının balıkçıları ve ülke balıkçılığını nasıl etkilediği üzerinde durulacaktır.

Bu tezde gırgır tekneleri için ekonomik değerlendirme iki kriterle yapılacaktır. Bunlardan ilki olan "*fizibilite faktörü*", bağıl bir değerdir ve sadece iki yada daha fazla tekneyi karşılaştırmak için kullanılır. Ayrıca daha büyük bir motorun kullanılmasının yada tekne boyunun uzatılmasının ekonomik performansı nasıl etkilediğini belirlemek için de

kullanılabilir. Bu faktörün küçüklüğü ekonomik performansın iyiliğini ifade eder (4). Eğer karşılaştırma yapılan teknelerin fizibilite faktörleri arasındaki fark çok büyükse başka bir yöntem kullanılması tercih edilir.

Hesaplamalarla bulunan diğer bir kriter de “yatırımın geri dönüş yüzdesi” dir (ROI). Bu değer toplam yatırımın ne kadarının gırgır ağının kazancı tarafından karşılandığını ifade eder.

Yönetim kuralları balıkçılar tarafından kendiliğinden verilmeyen bir çok katkıyı gerektirir. Balıkçılar, bireysel avcılıklarının kısa dönemdeki başarılarıyla alakalı görünürler. İşin doğallığı, uzun dönem stratejilerine, balıkçıların uygun bir yönetim-kontrol mekanizmasıyla bir organizasyon için hareket etmesine müsaade etmez. Geleceği korumak için dizayn edilen düzenlemeler balıkçılar üzerine empoze edilerek kısa dönem amaçları modifiye edilebilir. Bilgi paylaşımına dayalı çalışmalar, kooperatifleşmemeye meyilli olan çoğu balıkçı ünitelerinin bağımsız çalışmaları nedeniyle zorlukla yapılır.

Balıkçılık ekipmanlarının dizayn teorisi 1950’lerde ortaya atılmış ve günümüze kadar gelişmiştir. Dizayn parametrelerinin belirlenmesi, deneysel yaklaşımlarla ve ya analitik metotlarla (benzerlik kuralları kullanılarak) yapılır.

Tamamen yeni bir avcılık gerecinin dizayn edilmesinin yanında dizayn işlemleri, İyi bilinen, test edilmiş bir avcılık gerecinin performansının, daha uygun ağ malzemesi veya daha iyi yardımcı elemanlar kullanmak, imalat maliyetini düşürmek gibi yöntemlerle geliştirilmesi; Mevcut avlanma gerecinin yeni bir balıkçılık alanına veya operasyon tekniğine uydurulması amaçlarıyla da yapılabilir.

Daha önce denenmemiş bir modelin dizaynında ana problem, yeni avlanma yöntemine karşı balığın davranışının bilinmemesidir. Avlanılan alanda balık davranışları sayısal yöntemlerle belirlenemeyeceğinden deneysel yaklaşımlarla çözüme gidilmelidir.

Dizayn işleminin ilk aşamasında yeni imal edilecek veya modifiye edilecek bir avlanma gerecine neden ihtiyaç duyulduğu açıklanır. Bu avlanma gerecinin operasyonda olacağı balıkçılık koşulları belirtilir. Buna ilave olarak balıkçıların bilgi ve yetenekleri, ekonomik ve diğer kazançlar ifade edilmelidir.

İkinci aşamada; dizaynın teknik parametreleri, avlanma gerecinin amacı, tipi, operasyon metodu, performans ve yapısal karakteristiklere göre formüle edilir. Bu teknik formülasyon avcılık gerecinin verimliliğini çok etkiler. Çünkü orantısız karakteristikler

avlanma gerecini verimsiz yapabilir. Teknik formülasyon detaylı olmalı, avcılık gerecinin dataları karşılıklı olarak uygun olmalıdır. Örneğin çekme hızı ve trol boyutları, ancak çekme hızı bilinirse belirlenebilir. Bu formülasyon esnasında ilgili alanlardaki sıra dışı balık ve avcılık koşulları da dikkate alınmalıdır.

Üçüncü aşamada; hazırlık dizaynı yapıldıktan sonra gerekli ağ malzemesinin, halatların, mapa ve diğer yardımcı elemanların uygunluğu denenerek endüstriyel üretim için gerekli yapısal detaylar, malzeme listesi, ve maliyetlerin verildiği teknik dizayn hazırlanır.

Avcılık gerecinin imalatı ve operasyonu için gerekli bütün bilgileri içeren imalat çizimleri ise en son safhada hazırlanır.

Avcılık verimi: balıkçılık kaynaklarının durumuna, balığın Pazar durumu ve fiyatına, av teknesi ve operasyonun maliyetine, verilen alandaki balıkçı motorlarının tipi, sayısı ve boyutuna, teknenin yapımı ve bakımına, avcılık gereci ve bileşenlerinin malzemelerinin ve teknik gereçlerin uygunluğuna, balıkçılık kaynaklarının yönetimine, hidro-meteorolojik koşullara, balıkçıların tecrübe ve becerilerine ve diğer teknik ve ekonomik koşullara bağlıdır.

Doğu Karadeniz’de yapılan balıkçılık kuşkusuz gırgır avcılığıyla sınırlı değildir. Galsama ağlarıyla küçük teknelerle yapılan avcılık bir bütün olarak potansiyel oluşturmasına karşın bireysel olarak fazla bir ekonomik kazanç teşkil etmez. Bunun yanında, son yıllarda ülkemiz için büyük bir döviz kaynağı ve bir çok aile için yeni bir geçim kaynağı olan deniz salyangozu (*Rapana thomasi*), ekonomik bir ürün haline gelmiştir. Bu ürün için ekonomik analizde oldukça basittir. Çünkü bu ürünün avcılığı gırgır ve orta su trolü gibi büyük tekneleri, milyarları bulan avcılık gereçlerini gerektirmez. Burada ekonomikliğe etkiyen en önemli faktör yakıt gideridir. Ayrıca bu ürünün dreçle avlanması sonucu besin zincirinin büyük zarar gördüğü yapılan araştırmalar sonucu ortaya çıkmıştır (12).

Diğer taraftan Doğu Karadeniz’de trol çekimine elverişli saha olmamasına rağmen hızla artan dip trolü çekimleri ekonomik kazanç haline gelmiştir. Trol çekiminin bu bölgede yasak olmasına karşın son derece keyfi hareket edilmekte ve küçük gözlü ağlarla genç bireylerde yoğun şekilde avlanılmaktadır. Dip trolüyle avcılığı yapılan barbun, mezgit, kalkan, pisi gibi demersal balıkların, çok farklı boyutlara sahip olmalarına karşın aynı göz açıklığına sahip trol torbasıyla yakalanmaktadırlar. Örneğin, en küçük ekonomik değere sahip barbun balığını yakalayabilmek için 16 mm göz açıklığındaki bir torba ile yaptığımız 45

dakikalık bir trol çekimi sonucunda torbadan çıkan 1 kasa barbunun yanında 7 kasa mezzetin sadece 3 kasası ekonomik değer taşıyan balık boyutuna sahip bulunmuştur. Geriye kalan 4 kasayı denize dökmek zorunda kalınmıştır (kişisel gözlem). Bu tür operasyonda da en önemli ekonomik kriteri yakıt gideridir. Ayrıca elverişli saha olmaması sebebiyle trol çekimleri, galsama ağıyla avcılık yapılan bölgelerde gerçekleştirildiğinden balıkçıların ağlarına zarar vermektedir. Bu konuda bir çok şikayet olması ve cezalarında çok ağır olmasına rağmen yetersiz kontrol ve kanunların tam uygulanmaması bu konunun toplumda acilen çözülmesi gereken bir sorun haline gelmesine sebep olmuştur.





Sekil 1. Dogu Karadeniz'de Kullanilan Gırgır Teknesi

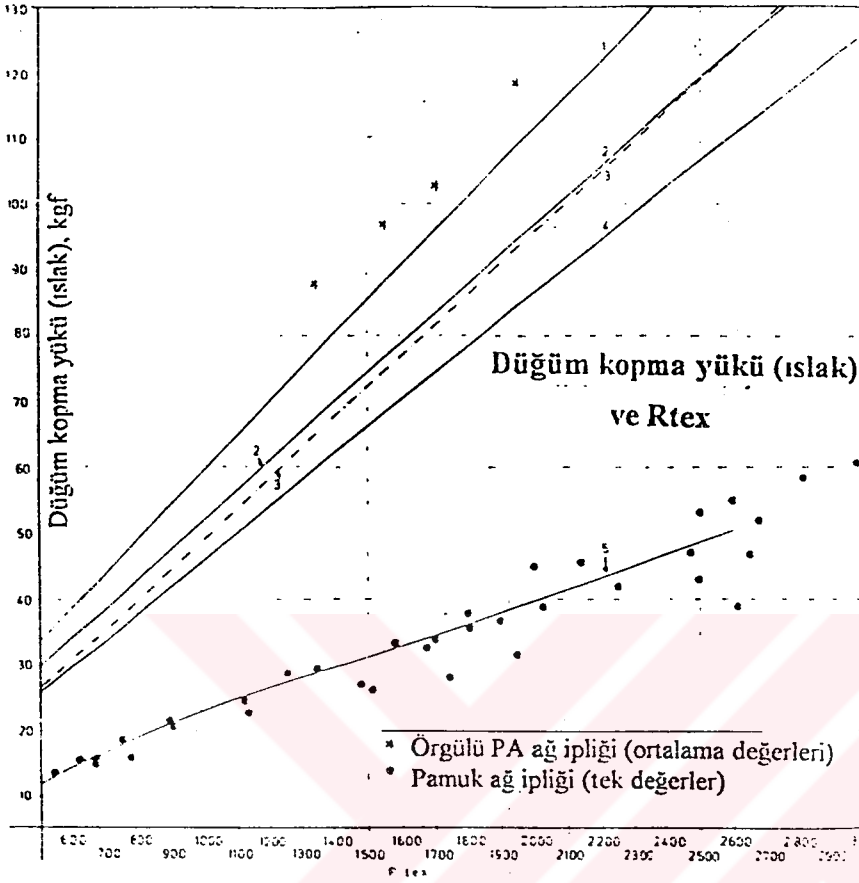
1.2. Ağ Malzemesi Seçimi

Büyük ağlar ve değişken balıkçılık koşulları ağ malzemesi seçiminde daha fazla dikkat gerektirmektedir. Genelde ağ malzemesinden istenen özellikler, yüksek kopma mukavemeti, uzayabilme özelliği, küçük iplik kalınlığı (yüksek yoğunluk), yüksek aşınma direncidir.

İyi kalitedeki iplikler, operasyonun güvenilirliğini artırır. Daha hafif iplik kullanımı, toplam kütlede azalmaya sebep olduğu gibi, birim hacimdeki kütlede azaldığı için maliyeti de düşürecektir. Bu nedenle aynı kopma mukavemetine sahip, zayıf elyaflı iplikler yerine, ince iplikler kullanılmasına olanak sağlayan kuvvetli elyaflardan yapılmış iplikler tercih edilir. Daha ince ağ ipliği de su akımına daha az direnç gösterecektir. Şekil 2'nin gösterdiği gibi PA sürekli (multiflament) filamentli ağ iplikleri en yüksek kopma mukavemetine sahiptir.

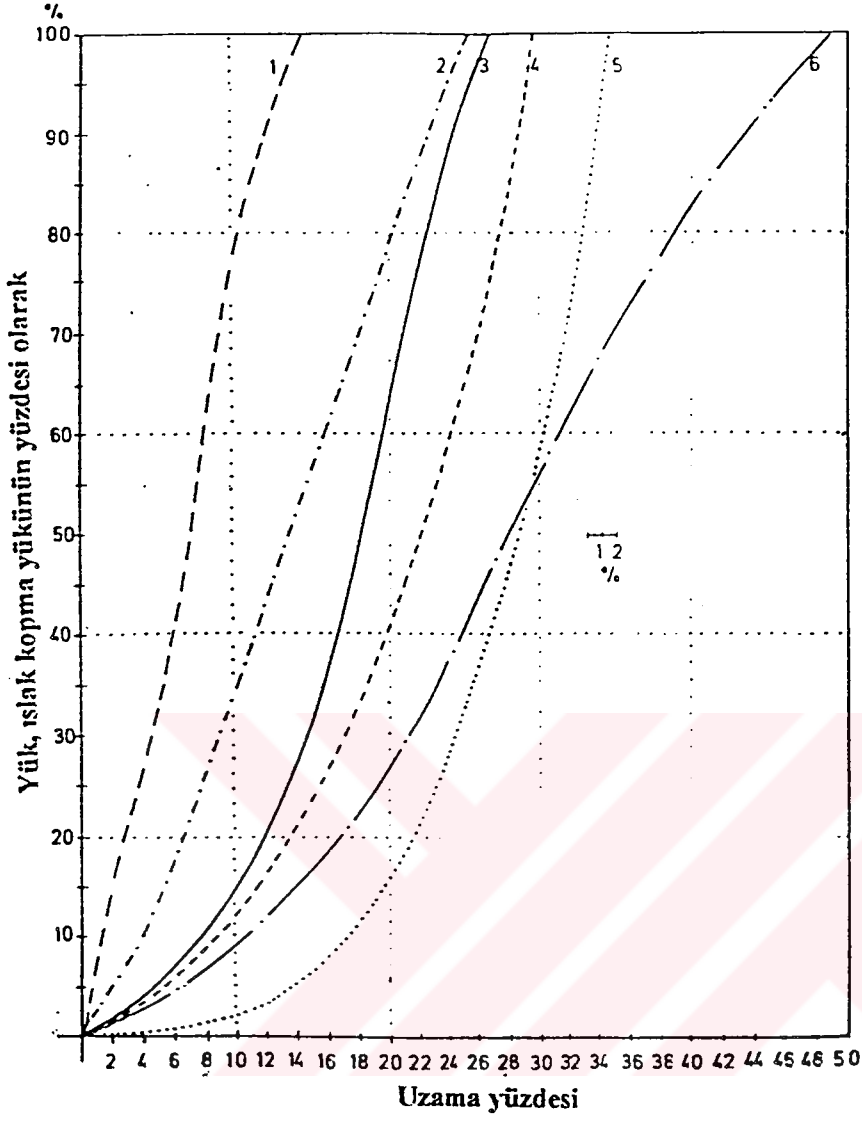
Ağ ipliği kalınlığının seçimi; balıkçılık koşulları, operasyonun şekli, teknenin ve ağın boyutları, yakalanacak balığın cinsi, operasyon altında ağ kesitinin fonksiyonu ve pozisyonu göz önüne alınarak yapılmalıdır. Gırgırın çeşitli kısımları farklı gerilmeler altındadır ve farklı göz açıklığına sahiptir. Bu nedenle farklı mukavemette dolayısıyla farklı kalınlıkta ağ ipliklerine gereksinim vardır.

Çeşitli ağ ipliklerinin uzayabilme özellikleri Şekil 3,4 ve Çizelge 1'de verilmiştir.



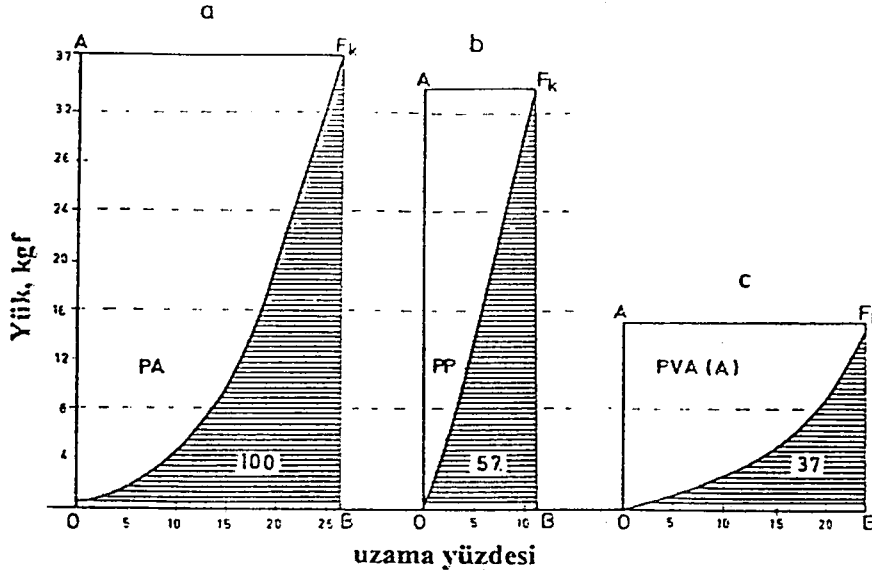
1. *Polyamide Multiflament*
2. *Polypropyle*
3. *Polyethylene Monofilament*
4. *Polyester Multiflament*
5. *Polyvinyl Alcohol*

Şekil 2. Çeşitli bükümlü ağ ipliklerinin kalınlıklarıyla kopma mukavemetleri arasındaki ilişki (2).



1. Polyester sürekli filament
2. Polyethylene monofilament
3. Polyamide, sürekli filament
4. Polyvinyl alcohol lifi
5. Pamuk
6. Polyamide lifi

Şekil 3. Çeşitli ağ ipliklerinin yük altında uzama yüzdesi (2)



Şekil 4. Yarım ıslak düğüm kopma mukavemetine karşılık gelen bir kuvvet altında ıslak ağ ipliklerinin dayanıklılığına karşılık gelen yük uzama eğrileri altındaki karakteristik alanlar. Her üç ağ ipliği de yaklaşık olarak aynı kalınlığa sahiptir. Polyamide (PA)' in alanı %100 alınmıştır (2).

Tablo 1. Ağ İpliklerinin Karakteristikleri (2)

X : mevcut (X) : mümkün, fakat yaygın değil ; - : mevcut değil

	PA 6.6	PA 6	PES(1)	PE(2)	PP	PVC(3)	PVD (saran)	PVAA(4)	Pamuk
Yoğunluk (g/cm ³)	1.14	1.14	1.38	0.96	0.91	1.35-1.38	1.70	1.30	1.5
Yumuşama noktası (°C)	220-235	170-180	230-250	115-125	140-165	70-80	115-160	200	-
Erieme noktası (°C)	245-250	215-218	250-266	125-140	160-175	180-190	170-175	220-230	-
Balık ağında kullanılan formu:									
* multifilament	X	X	X	(X)	X	X	(X)	X	-
* hammadde	X	X	(X)	-	-	X	-	X	X
* monofilament	X	X	(X)	X	(X)	-	X	(X)	-
* film şeridi şekilli	-	-	-	(X)	X	-	-	-	-
Kopma mukavemeti	çok yüksek	çok yüksek	yüksek	yüksek	çok yüksek ⁽⁵⁾	düşük, pamuk gibi	düşük	orta	düşük
Islak kopma mukavemeti, havadakinin %'si olarak	85-95 ⁽⁵⁾	85-95 ⁽⁵⁾	100	110	100	100	100	77	115
100 °C sudaki % olarak çekmesi	10	12	8	5-10	3	40 ye ya fazla	3	2	
Sudaki ağırlığı (havadaki ağırlığının %'si olarak)	12	12	28	0 yüzer	0 yüzer	26-28	41	23	33
Islak uzayabilme özelliği	yüksek	yüksek	düşük	PA - PES arasında	düşük	pamuğa benzer		pamuğa benzer	yüksek
Hava koşullarına direnci (Kimyasal işleme tabi tutulmadan, boyanmadan)	orta	orta	yüksek	orta	düşük-orta	çok yüksek	yüksek	yüksek	orta

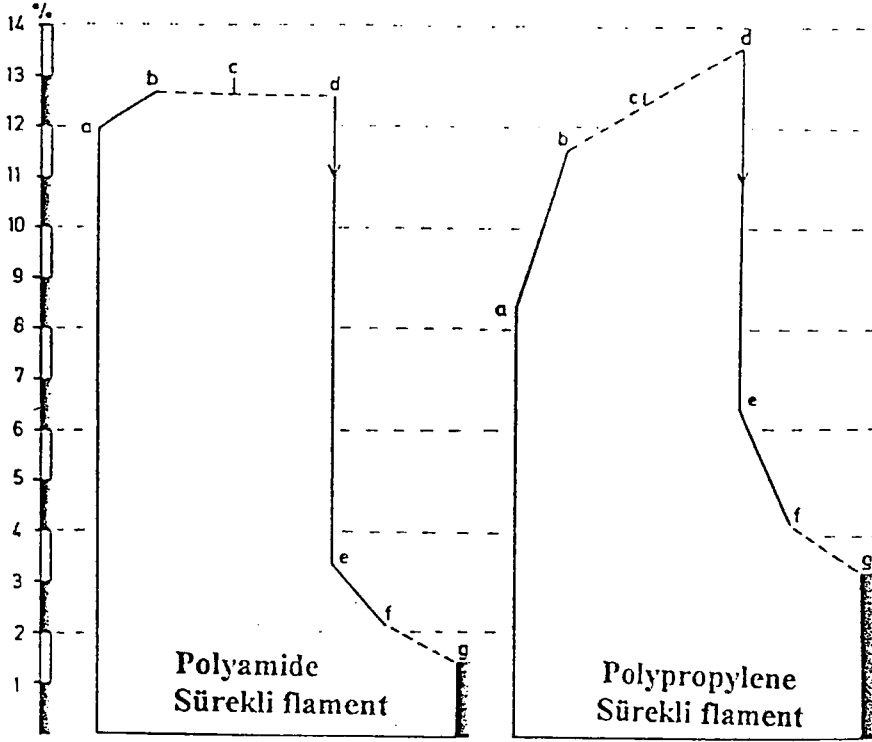
(1) Polyester: Terylene-Dacron-Diolen-Tergal-Tetoron-Trevira tipleri;

(2) Polyethylene: Yüksek yoğunluklu tipi, düşük basınçta polimerize yapılmış;

(3) Polyvinyl alcohol: Rehovyl - Teviron (klorlanmadan önce) tipleri;

(4) Sürekli filament (multifilament) formunda;

(5) Sadece ağ ipliği olarak kullanılır tek başına kullanılmaz.



- a = yüklemeye hemen sonra*
b = bir saat yüklü
c = üç saat yüklü
d = 24 saat yüklü
e = yükün kaldırılmasından hemen sonra
f = yük kaldırıldıktan bir saat sonra
g = yük kaldırıldıktan dört gün sonra ölçülen sürekli uzama

Şekil 5. PA ve PP multiflament ağ ipliklerinin kuru, kopma mukavemetlerinin %30'uyla 24 saat yüklenmiş durumdaki elastikilikleri (2).

İplik kopma mukavemetinin ağ ipliği kalınlığıyla olan ilişkisi yukarıda tartışılmıştı. Ağ ipliğinin kalınlığını belirleyen ikinci faktör ise yoğunluktur. Yoğunluğun ve düğüm kopma mukavemetinin yüksek olması daha ince ağ ipliklerinin kullanılmasına olanak sağlar.

PA dayanıklılık açısından diğer iplik malzemelerine göre en üstün olanıdır. Monofilamentli ipliklerden yapılmış ağlar, sürekli (multiflament) ipliklerden yapılmış ağlara göre daha fazla aşınma direncine sahiptir. Lif formlu ipliklerden yapılmış ağlar ise aşınma direnci açısından en fakir olanlardır.

Multiflament formdaki PA ve monofilament formdaki PE diğer malzemelerle karşılaştırıldığında, teknik ve ekonomik açıdan ideal olmasa bile balıkçılık koşullarına en uygun malzemeler olduğu ortaya çıkacaktır.

1.2.1. Ağ Malzemesi Olarak Polyamide ve Polyethylene'nin Üstünlükleri

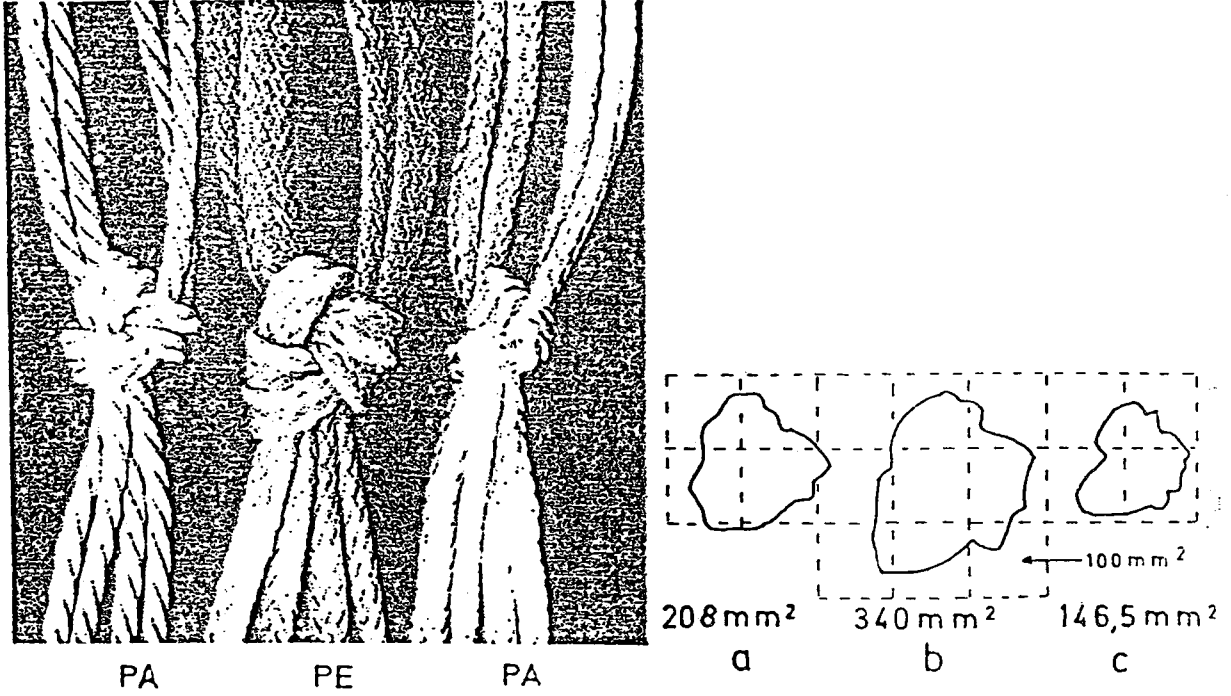
PA multiflament ağ iplikleri, ideal olmamasına rağmen, en yüksek düğüm kopma mukavemeti (ıslak olarak), çok yüksek elastikilik derecesi, küçük iplik kalınlığında yüksek aşınma direnci gibi gerekli bütün fiziksel özelliklere sahiptir. Aynı düğüm kopma mukavemetindeki (ıslak olarak) ve aynı uzunluktaki PE monofilamentli ağ, PA multiflamentli ağdan %20 daha hafif ve %25 daha kalındır. PE düğümünün kapladığı alan, PA düğümünün kapladığı alandan %130 daha fazladır (Şekil 6). Ağın kütlesi ve ağ ipliğinin kalınlığı açısından da PA, PE' den daha üstündür. PA multiflamentli ağlar PE ağlara göre daha az yer kaplarlar.

Sert bükümlü PA multiflamentli ağ iplikleri göz önüne alındığında büküm derecesinin, sadece uzayabilme üzerine kuvvetli etkisi olmadığı, aynı zamanda diğer unsurlar üzerinde de önemli etkileri olduğu akılda tutulmalıdır. Büküm derecesi arttığında aşağıdaki özelliklerde değişiklik olur.

Birim uzunluktaki kütle (Rtex) artar. Birim alandaki ağın maliyeti yükselir. Bükülmezlik (katılık) ve sertlik artar. Kalınlık (çap) yükselir. Kopma mukavemeti (düğümlü ve düğümsüz) azalır. Aşınma direnci belli bir dereceye kadar yükselir. Özellikle düşük yüklerde toplam uzama artabilir. Sürekli gerilme uzaması yükselir ve elastikilik derecesi azalır.

Yüksek uzama derecesinin gerekli olduğu durumlarda kopma mukavemeti ve elastikilikteki azalma ve kütledeki yükselme dezavantaj olarak kabul edilir. Bu özelliklerdeki değişimin gerçek miktarları büküm katsayısının derecesine bağlıdır. Gerekli büküm için (normal veya sert büküm) bir standart yoktur. Şayet satın alıcı gerekli büküm katsayısını açıkça ortaya koyamazsa karar üretici firmaya bırakılmalıdır. PA multiflament iplikten yapılmış sert bükümlü ağda büküm katsayısı 200'den yüksek olmalıdır.

Aynı Rtex değerine sahip ağ ipliklerinden sert bükümlü olanlar, orta bükümlü olanlardan daha güçsüzdür. Aynı düğüm kopma mukavemetli (ıslak) ipliklerden sert bükümlü olanlar da orta bükümlülerden daha ağırdır.



PA multiflament, bükümlü
PE monofilament, örgülü
PA multiflament, örgülü

Şekil 6. Eşit ıslak kopma mukavemetli ağ ipliklerinin düğüm kalınlıkları (2).

PE monofilamentli ipliklerin yaygın olarak kullanılmasının sebebi, maliyetinin düşük olmasıdır. Bir çok ülkede sentetik iplik ürünlerinin en ucuzu PE dir. Ayrıca üretimi nispeten kolaydır ve endüstrisi gelişmemiş ülkelerde üretilmesi de mümkündür. PA ve PES (polyester) multiflamentli iplikler en pahalı malzemelerdendir ve üretimleri iyi gelişmiş kimyasal endüstrilerle sınırlıdır. PE trollerinin işçiliğinin daha kolay olduğu, çöplerden ve istenmeyen balıklardan kolayca temizlenebildiği, kalın ve bükülmez olduğu için dolaşmadığı söylenmektedir. PE ağ ipliklerinin, PA ipliklerin tersine suda uzunlukları değişmez. PE' in yoğunluğunun yüksek olması sebebiyle pürüzlü yüzeylerde daha az deforme olur. Hafif olması sebebiyle yüzdürücü sayısında ve dolayısıyla dirençte de azalmaya sebep olur.

1.2.2. Gırgır İçin Ağ Malzemesi Seçimi

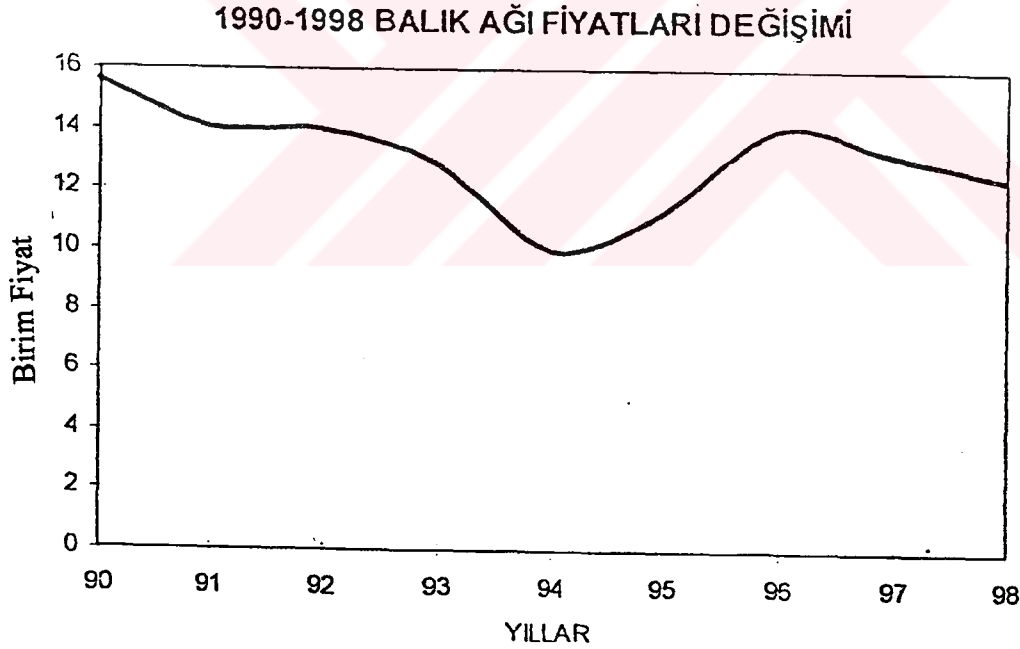
Av miktarı açısından gırgırlar en önemli avcılık gereçleridir. Gırgırlar özellikle; ülkemizde hamsi, palamut, sardalye, lüfer, orkinos, uskumru, istavrit, zargana gibi balıkların avcılığında kullanılır. Ağın boyutuna ve imalatına göre 150m derinliğe kadar kullanılabilir. Büyük gırgırlar 2000m uzunlukta 10 ton kadar ağ kullanılarak yapılırlar. Gırgırda kullanılan

büyük bir gırgırın yalnız ağ maliyeti günümüz fiyatları ile $\approx 140.000\$$ 'ı bulmaktadır.

Ülkemizde gırgır ağ malzemesi olarak sadece PA multiflamentli ağlar (nylon 6 ve nylon 6.6) kullanılmaktadır. Bu ağların tamamının Türkiyede üretilmesine rağmen 1992-1994 yılları arasında Sovyet Cumhuriyetlerinden büyük miktarlarda getirilen yüksek mukavemetli ağlar hala denizlerimizde kullanılmaktadır.

Türkiye'de 10 balık ağ fabrikasında hepsi Japon menşeli olan 90 adet balık ağ makinesiyle yılda 900 ton balık ağ üretilmektedir. Bu üretimin sadece %3'ü yurtdışına satılmaktadır (Kişisel görüşme). Türkiye de balık avcılığının %85'inin gırgırla yapıldığı düşünülürse yılda yaklaşık 730 ton balık ağının gırgırlar tarafından tüketildiği söylenebilir.

Şekil 7 Türkiye'de 1990-1998 yılları arasında gırgır balıkçılığında kullanılan ağlarının fiyatlarındaki (\$ bazında) değişim görülmektedir. 1992-1994 yılları arasında balık ağ fiyatlarındaki hızlı düşüş, dağılan Sovyet Cumhuriyetleri'nden Türkiye'ye çok miktarda ucuz ağ gelmesinden kaynaklanmaktadır. Dengelerin oluşmasıyla ağ fiyatları Sovyet Cumhuriyetlerinde de yükselmiş ve bugün bizden ağ ithal eder hale gelmişlerdir.



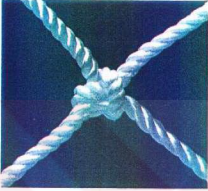
Şekil 7. Türkiye'de gırgırda kullanılan PA balık ağ fiyatlarının 1990-1998 arasındaki değişimi (7)

Avlanma gerecinin gerektirdiği ağ boyutlarına ve operasyon karakteristiklerine bağlı olarak, ağ malzemesinden istenen temel özellikler, yüksek batma hızı; yüksek kopma mukavemeti; su akışına karşı düşük direnç ve düşük fiyattır. Avın verimliliği büyük ölçüde,

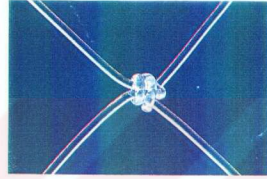
sürünün çevrilmesi; ağın dibe batması ve altının büzülmesi esnasındaki hızlara bağlıdır. Bu üç hızın yüksek olmasının istenmesinin sebebi, aktif balık sürüsünün kaçmasını önlemek, rüzgarın ve akıntının operasyon üzerindeki etkisini azaltmaktır.

Batma Hızı, kullanılan ağ malzemesinin cinsi kadar, imalata, göz açıklığına, ağın donanım oranına ve kurşun yaka ağırlığına da bağlıdır. Ağ malzemesinin yüksek yoğunluklu, düzgün yüzeyli, ince iplikli olması ağın batma hızını artırır ve su akışına karşı direnci azaltır.

Gırgır için istenen bütün özellikleri bir tek ağ malzemesinde bulmak mümkün değildir. Batma hızı referans alındığında, PVD (polyvinylidene chloride) yüksek yoğunluğa dolayısıyla en yüksek batma hızına sahip olmasına rağmen, en düşük kopma mukavemetli ağ malzemesi olması sebebiyle büyük gırgırlar için uygun değildir. PE ve PP (film şekilli) ucuz ve yeterli kopma mukavemetine sahip olmalarına rağmen, düşük yoğunlukları nedeniyle suda yüzerler ve gerekli batma hızını sağlayamazlar. Saran(PVD) + Naylon kombinasyonu özellikle gırgır için Japonya'da üretilmektedir. Bu şekilde yüksek yoğunluklu Saran'la yüksek mukavemetli Naylon'un özelliklerinden bir arada yararlanılmış olur. Fakat üretilmesi oldukça zordur. PVAA (Polyvinyl alcohol) nispeten ucuz olmasına karşın, pürüzlü yüzeyi nedeniyle düşük batma hızına sahiptir ve düşük mukavemetlidir. Sonuçta gırgır için en uygun ağ malzemeleri PA ve PES (multiflamentli) ipliklerden yapılmış ağlardır. PES uygun yoğunluk ve batma hızına sahiptir. PA daha düşük yoğunluk ve batma hızına sahip olmasına rağmen, daha ince ipliklidir. Ağı katran ve benzeri maddelere batırarak batma hızı artırılabilir. Orijinalinde yumuşak ve zayıf olan ağ, işleme kolaylığı ve ışığa karşı korumayı geliştiren işlemlerle güçlendirilir. Diğer avcılık gereçlerinde olduğu gibi gırgırda da ağ ipliğinin kalınlığı, avlanma gerecinin büyüklüğüne; ağın avlanma gerecindeki pozisyonu ve fonksiyonuna; göz açıklığına ve yakalanacak balığın özelliklerine bağlıdır. Gırgır, farklı göz açıklığında ve farklı gerilmeler altında olan ağ panellerinden oluşur. Ana kısım genelde kaliteli ağ ipliklerinden yapılır. Ağın altı büzüldükten ve balık tava edildikten sonra en fazla gerilme altında kalan ve balık yoğunluğunun en fazla olduğu bocilik (bant) kısmı daha kuvvetli ağlardan yapılır. Sınır şeritleri (sardon ve beş gözler) de kalın ve aynı zamanda geniş gözlü ağlardan yapılır. Gırgırın ağırlığını, suya karşı direncini ve maliyetini azaltmak için bant ve kenar kısımları hariç diğer kısımlar (ana gövde) düğümsüz ağlardan yapılabilir. Çeşitli ağ ve düğüm örnekleri Şekil 8 ve 9'da verilmiştir.



Tek Düğüm(Single Knot)



Çift Düğüm(Double Knot)

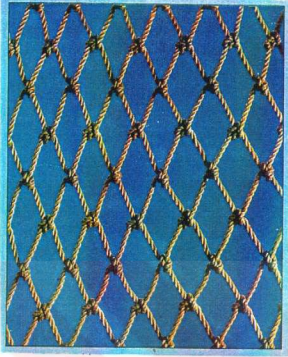


Düğümsüz(Knotless)

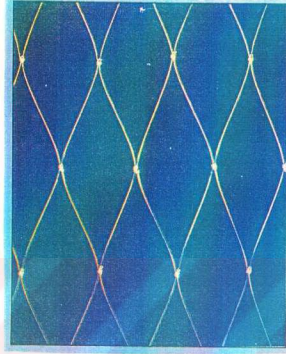


*Tek Düğüm-Çift Göz
(Single Knot-Double Mesh)*

Şekil 8. Çeşitli Balık Ağı Düğüm Şekilleri (6).



Polyethylene Multiflament



Naylon Monofilament



Naylon Multiflament



Naylon Örne İplikli

Şekil 7. Çeşitli Balık Ağı Şekilleri (5).

1.3. Gırgır Ağlarının Dizaynı

Kıyı ve açık denizde yapılabilen gırgır avcılığı, dünyanın bir çok kısmında hızla gelişmektedir. Dünyada balık avcılığında trollden sonra ikinci sırayı alan gırgır, Norveç, Japonya, Peru, İzlanda, Rusya, Amerika, Fransa gibi ülkelerin yanında ülkemiz için de büyük öneme sahiptir. Türkiye’de balık avcılığının %85’i gırgırla yapılmaktadır. Gırgırdaki teknik gelişmeler, yüksek mukavemetli sentetik ağ ipliklerinin kullanılması; balıkçı gemilerinin ve donanımlarının dizaynlarının geliştirilmesi; mekanikleşme ve çeşitli yöntemlerle balığın ağdan kaçmasını engelleme şeklinde ortaya çıkmıştır. Gırgır, balık kütle yoğunluğu $0.5 - 5 \text{ kg/m}^3$ arasında olan balık kümelerinin avcılığında kullanılmaktadır. Balık yoğunluğu 0.1 kg/m^3 ün altına düştüğünde, balığın fiyatına; teknolojik ve ekonomik koşullara bağlı olarak avcılık, faydasız kabul edilir. Bir çevrimdeki av miktarı, avcılık gerecini ve geminin boyutlarına; balık türü ve balıkçılık koşullarına bağlıdır. Şekil 10’deki ideal durumda silindir şeklinde ağı balığın tamamını çevirdiği farz edilerek maksimum av kütlesi C_m :

$$(C_m)_{\max} = C_f \cdot V \quad (1.3.1)$$

şeklinde ifade edilebilir. C_f : gırgır tarafından çevrilen birim hacimdeki balık yoğunluğu (ortalama kütle konsantrasyonu, kg/m^3), V : çevrilen kapalı hacim ($V = \pi \cdot r_n^2 \cdot H$), H : kurşun yaka ile mantar yaka arasındaki mesafe (gırgırın çalışma derinliği) dir.

$$r = L/2\pi \Rightarrow V = L^2 \cdot H/4 \cdot \pi \quad (1.3.2)$$

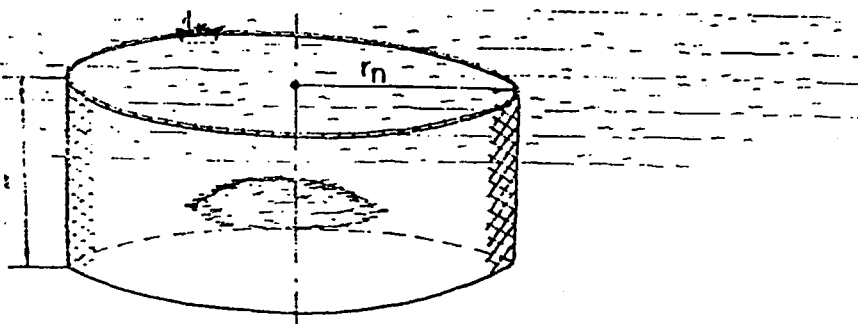
$$(C_m)_{\max} = C_f \cdot L^2 \cdot H/4 \cdot \pi \quad (1.4.3)$$

Gerçek av (C_m), normalde bu maksimum değerden daha azdır. Böylece gerçek C_m ,

$$C_m = E_c \cdot (C_m)_{\max}$$

$$C_m = E_c \cdot C_f \cdot L^2 \cdot H/4 \cdot \pi \quad (1.3.4)$$

Bu bağıntı balığın, ortalama efektif kütle konsantrasyonunu verir.



Şekil 10. İdeal Gırgır Geometrisi (3)

Bir gırgır dizaynı teknik özelliklerin belirlenmesi ve çizimden meydana gelir. Teknik özelliklerin formül haline getirilebilmesi için:

1. Balık türlerinin ve balıkçılık sahalarının karakteristikleri,
2. Gırgırın genel karakteristikleri,
3. Seçilebilecek prototipten belirlenebilecek gırgırın karakteristikleri belirlenmelidir.

Dizayn işlemleri ise:

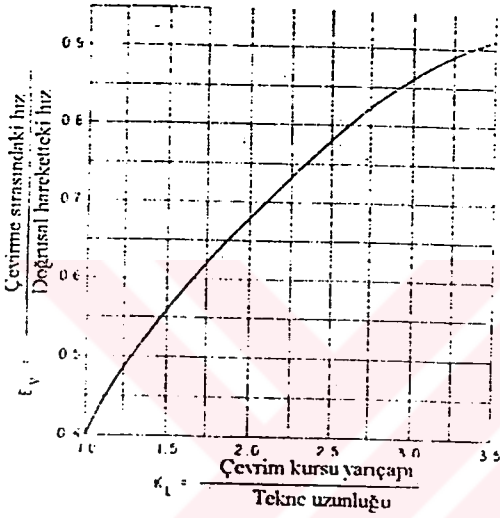
1. Bir prototip seçilmesi,
2. Gırgır ağı boyu ve derinliğinin belirlenmesi,
3. Kurşun yakasını batma hızı,zamanı ve derinliğinin belirlenmesi,
4. Göz açıklığının ve iplik kalınlığının belirlenmesi,
5. Her ağ parçasının boyutlarının ve donanım oranlarının belirlenmesi
6. Mantar ve kurşun yakalar için halat belirlenmesi,
7. Kurşun ve mantar yakalar için batma ve yüzme oranlarının belirlenmesi,
8. Çelik halat için gerekli mukavemetin belirlenmesi işlemlerinden sonra, imalat çizimi ve diğer detayların hazırlanmasıyla tamamlanır.

1.3.1. Avlanacak Balık ve Avcılık Yeri Karakteristikleri

Tekne boyutlarını belirlemek için kullanılan en yaygın karakteristikler: balık sürüsünün, boyutları; biçimi; derinliği ve kalınlığı; göç hızı; balığın gemiye ve ağ duvarına yaklaşma mesafesi (tepki gösterme mesafesi); nasıl tepki gösterdiği (tehlike kaynağından dikey ve yatay uzaklaşma hızı); nasıl kaçtıkları (gırgır uçları altındaki aralıktan, kurşun yaka altından veya mantar yaka üstünden) ve yüzme doğrultusundaki hızlı değişimlerde balıkların yetenekleridir. Göz açıklığını belirlemede, balığın minimum ticari boyu ve karakteristik boyutlarından faydalanılır. Avcılık yerleri hakkındaki bilgiler ise, gırgırın boyutları ve mukavemetini belirlemek için kullanılır. Bunların yanında, deniz yatağının ve termoklinin yapısı ve derinliği, tuzluluk gradyanı, akıntılar ve meteorolojik koşullar da gırgır boyutlarını belirlemek için kullanılan faktörlerdir. Özellikle kurşun yakanın deniz dibiyle temasta olduğu balıkçılık alanlarında, deniz yatağının durumu ve derinliği gırgırın derinliğini ve dizaynını belirlemede büyük önem taşır. Bazı balıklar için termoklin tabakası ve tuzluluk gradyanı bir bariyer oluşturabilir. Gırgır derinliğini ve batma hızını etkileyen bu tabakaların derinliği, genelde sezona göre değiştiklerinden verilerin sezonluk alınmaları daha uygundur.

1.3.2. Tekne Karakteristikleri

Gırgırın tipi, dizaynı ve boyutları; teknenin boyutu, performansı, makine teçhizatı ve diğer ekipmanlarla uyumlu olmalıdır. Bu sebeple gırgır dizayn edilirken, tekne hızı; ağ serme hızı; minimum dönme yarıçapı ve tekne boyutları dikkate alınmalıdır. Bir minimum çevrim kursunda teknenin hızı Şekil.11'den bulunabilir. Bu şekli kullanmak için, minimum dönme yarıçapı ve serbest dönüş hızının bilinmesi gereklidir. (Eğer mevcutsa, teknenin teknik özelliklerinden veya deneysel olarak belirlenir.)



Şekil 11. Çevrim Yarıçapına Bağlı Olarak Hızın Değişimi (3)

1.3.3. Prototip Gırgırın Seçimi

Prototipin seçiminde, gırgırın ve donanımlarının tipini ve biçimini belirlemek için avcılık tecrübelerinden, ticari avcılık pratiklerinden ve balıkçılık yerleri hakkındaki bilgilerden faydalanılır. Tek botlu gırgırda bocilik kısmı genelde bir uçta, iki botluda ise (genelde küçük teknelerde) ortada bulunur. Gırgırın tipi teknik faktörlerin yanında, ekonomik ve sosyolojik faktörlere de bağlıdır. Örneğin kötü havalarda iki tekneyle operasyon zorlaşır. Ülkemizde yaygın olarak kullanılan, mantarların su üstünde kaldığı dizayn şeklinin yanında, daha derin balık kümelerini avlamak için orta su gırgırı da kullanılır. Bazı gırgırlarda orta kısım, kanat ve bocilik kısımlarından daha uzundur. Mantar yakadan uzun kurşun yaka daha hızlı batmaya, mantar yakadan kısa kurşun yaka ise daha hızlı çevirmeye yardımcı olur. Gırgırın çekilmesinde ağ makarası kullanıldığında mantar ve

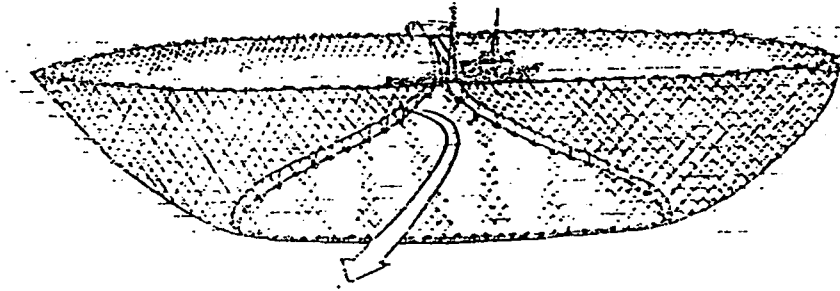
kurşun yakalar yaklaşık olarak eşit olmalıdır.

Gırgırın ağ gözü açıklığı, balığın ağ gözlerine geçmesini engelleyecek ve serbestçe bociliğe gitmesini sağlayacak şekilde olmalıdır. İplik kalınlığı ise; istenen mukavemeti sağlayacak şekilde seçilmelidir.

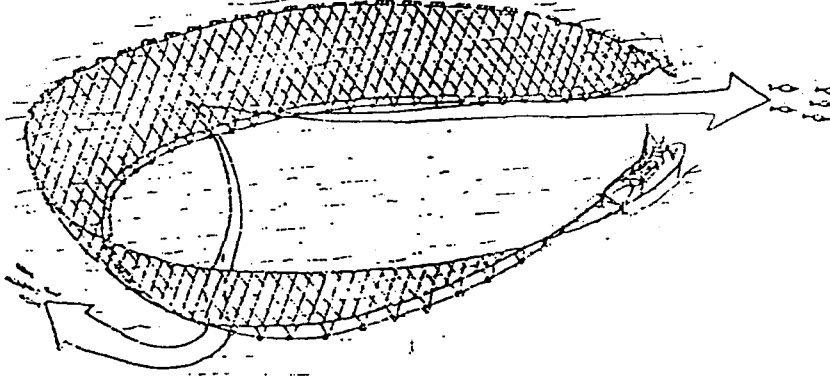
Dizayn işlemlerinde belirlenmesi gereken diğer bir parametre de, $E=0.5-0.9$ arasında değişen donanım oranıdır. Mantar yakada daha küçük donanım oranı, daha yüksek batma hızı ve daha büyük çalışma derinliği sağlar. $E=0.71$ en küçük ağ derinliğini ve çalışma alanını verir. Belirli bir derinlik ve uzunluğu sağlamak gerektiğinde farklı donanım oranlarında kullanılacak ağ miktarı da değişeceğinden, donanım oranının ağ maliyetine etkidiği söylenebilir. Mantar ve kurşun yakadaki kaldırma ve batma oranları, benzerlik kuralları kullanılarak prototipten hesaplanır.

1.3.4. Gırgır Uzunluğunun Hesaplanması

İstenen balığın yakalanmasını sağlayacak minimum gırgır uzunluğunu belirlemek, gırgır boyutlarının hesaplanmasındaki en önemli kriterdir. Tek botlu operasyonda gırgır uzunluğu, tekne, kanat ve bocilik uçlarıyla birlikte başladığı noktanın gerisine geldiğinde, bütün balığın çevrilebildiği uzunluk olarak hesaplanır. Gırgır boyutları belirlenirken balığın nasıl kaçmaya çalışacağını (uçlar arasındaki aralıktan, ağ çevrilirken veya ağın altı büzülürken kurşun yaka altından) tahmin etmek gerekir (Şekil 12-13). Uzun bir gırgırda ağın çevrilmesi ve altının büzülmesi için daha fazla zamana ihtiyaç duyulur bu da balığın kaçmasına daha fazla olanak sağlar. Fakat ağ yeterince büyük olduğundan balıklar büzme işlemine kadar telaşa kapılmaz ve kaçmaya kalkışmazlar. Ağın uzunluğunun balığın kurşun yaka altından kaçmasına fazla etkisi olmaz.



Şekil 12. Balığın, ağ büzülürken uçlar arasından kaçması (3)



Şekil 13. Balığın, ağ kapatılırken uçlar arasından ve kurşun yaka altından kaçması (3)

Pratik balıkçılık esnasında ağ çevirme formu daireyle elips arasında herhangi bir şekil olabilir. Bununla birlikte basitçe hesaplama yapabilmek amacıyla bu form dairesel kabul edilecektir. Ayrıca balık sürüsünün gırgır tarafından görüldüğü ve ağın sürüye paralel olarak çevrildiği kabul edilir. Hızlı yüzen balıklar için çevirme stratejisi Şekil 14’de görüldüğü gibidir. Balığın normal davranışını bozmayacak minimum bir yaklaşma mesafesi vardır(a). Balık A noktasından B noktasına bir V_f hızında gitmektedir. Gırgır C noktasında balığı dağıtmayacak bir mesafeden, bir V_s hızında ağı dökmeye başlar. Böylece:

$$CD \approx \pi \cdot r_n / 2 \text{ olur.}$$

r_n : Çevrilen ağın yarıçapı

Bu aynı T periyodunda A’ dan B’ ye hareket eden balığın kat ettiği mesafe;

$$AB = (r_n - a - r_s) \cdot \sqrt{2}$$

r_s : Balık kümesinin yarıçapı

Böylece çevirme hızının ($V_s = CD/T$), balık kümesinin hızına ($V_f = AB/T$) oranı:

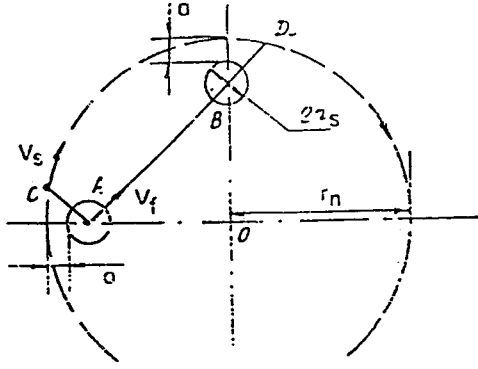
$$E_v = V_s / V_f = CD / AB = \frac{\pi r_n}{2\sqrt{2}(r_n - a - r_s)}$$

Buradan, balığa min. yaklaşma mesafesi a, hızların oranı E_v ve balık kümesinin yarıçapı r_s bilindiğinden ağın yarıçapı r_n bulunabilir.

$$r_n = \frac{E_v \cdot (a + r_s)}{E_v - \pi \cdot 2\sqrt{2}}$$

Buradan L:

$$L = 2 \cdot \pi \cdot r_n = \frac{2\pi E_v}{E_v - \pi/(2\sqrt{2})} (a + r_s)$$



Şekil 14. Çevirme stratejisi geometrisi (3)

İlk kısma b dersek,

$$b = \frac{2\pi E_v}{E_v - \pi/(2\sqrt{2})}$$

Böylece gırgır ağının boyu:

$$L = b.(a+r_s) \text{ olur.} \quad (1.3.5)$$

şeklinde yazılabilir. Şekil 1.3.6 dan da görüleceği üzere b katsayısı hızların oranının (E_v) bir fonksiyonudur. Çevirme hızı V_s yükseldiğinde, veya balık yüzme hızı V_f azaldığında, hızların oranı E_v 'nin azalmasıyla b' de küçülecektir. Bu durumda formül 1.3.5'e göre ağ boyu L' de küçülür. Balık pratikte yaklaşık olarak hareketsiz kaldığında E_v sonsuza gider ve gırgır uzunluk katsayısı b, $(2.\pi)$ 'ye yaklaşır. Bu durumda gırgır uzunluğu L minimumdur.

$$(L)_{\min} = 2.\pi.(a+r_s) \quad (1.3.6)$$

Edinilen tecrübelerle göre, Balığın davranışına etki etmeden balıkçı teknesinin balık sürüsüne minimum yaklaşma mesafesi, göç eden balık kümeleri için 50-100m; beslenen balık kümeleri için 30-40m dir. Bazı balıklar için en yaygın balık sürüsü çapları ($2.r_s$) ve en yaygın maximum hızları (V_f) Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Bazı Balık Sürülerinin Karakteristikleri

Tür	Çap, $2r_s$ (m)	Hız, V_f (m/s)
Sardalye	50	1.1
Uskumru	40	1.3
Kuşaklı ton	30	1.6
Karadeniz hamsisi	60	0.8

Balığın kurşun yaka altından kaçmasını engellemek için tekne ve sürü arasındaki minimum mesafe a , öyle olmalıdır ki, balık maximum H derinliğine inmeden ağ duvarı bu derinlikten daha aşağıya inebilsin. Böylece:

$$a = V_f \cdot T_s$$

T_s : Gırgırın kurşun yakasının H derinliğine inmesi için gereken süre

Bu durum formül 1.3.5'e uygulanırsa :

$$L = b \cdot (V_f \cdot T_s + r_s)$$

Ağ uzunluğunu minimize etme ve çevirme sırasında kurşun yaka altından balığın kaçması engellemek amacıyla en yaygın yöntem hızlı batan kurşun yaka kullanmaktır.

İki tekneyle yapılan gırgır operasyonunda balık kümesini çevirmek için gereken zaman, tek tekneli operasyondakinin yaklaşık yarısıdır. Çoğu durumda, çevirme işlemi $(V_f \cdot T_s)$ 'den daha az olmayan mesafeden yapıldığından, dolayısıyla balık kurşun yakadan önce maksimum derinliğe inemediğinden operasyon başarılı olur. Ayrıca balığın gırgır kanatları arasından kaçması da muhtemel değildir. Çünkü iki tekne, bir tekneli operasyonda teknenin kendi ağını kapatmasına göre daha kısa sürede karşılaşılır. Ayrıca gırgırda, 25-125m boyundaki özel halatlar kullanılarak gereken gırgır ağı uzunluğu azaltılabilir.

1.3.5. Gırgır Derinliğinin Belirlenmesi

Gırgır derinliğinin hesaplanabilmesi için iki faktörün belirlenmesi gerekir. Bunlardan ilki, balığın inebileceği maksimum derinlik ve iniş hızı, diğeri ise çevirme esnasında gereken gırgır ağı formunu sağlayacak boy/derinlik oranıdır. Başarılı bir avcılık için kurşun yakasının derinliği balığın ulaşabileceği maksimum derinlikten %20-30 daha fazla dizayn edilmelidir.

Gırgır ağının verdiği derinlik:

$$H_h = \sqrt{1 - E_1^2} \cdot H_0 \quad (1.3.8)$$

$$= E_2 \cdot H_0 \quad \text{Şeklinde bulunur.}$$

E_1 : Yatay (primer) donanım oranı

E_2 : Düşey (sekonder) " "

H_0 : Mantar yaka ile kurşun yaka arasında ağın gerilmiş derinliği

Stonetermal türlerin avcılığında kurşun yaka, balığın dalamayacağı, doğal bir bariyer formundaki termoklin tabakasının altına uzanmalıdır. Optimum derinlik belirlenirken, birim

avcılık başına maksimum av temel alınmalıdır (3). Balık sürülerinin derinliğe göre dağılımları operasyon sırasında ekosaunderlarla belirlenebilir.

Gırgır ağının boyu ve derinliği, sürünün boyutları ve yüzme hızına; sürünün derinliğine ve sürünün tekneden ve ağdan etkilenme mesafesine bağlıdır. Bununla birlikte, gırgır ağının boyu ve derinliği arasındaki ilişki (H/L) ve ağın çekilmesi ve altının büzülmesi sırasındaki biçimi gibi faktörler de gırgır ağının boyutlarını etkiler. H/L oranı çok küçük olduğunda, ağın altını basmak için aşırı kuvvete ihtiyaç duyulur. Kurşun yakanın yükselmesiyle balığın alttan kaçma şansı artacağından ağın derinliğinin boyunun %10'nundan büyük olması tercih edilir. Genelde bu, %20 den küçük olur. Derin olmayan sulardaki avcılıklarda kurşun yaka deniz yatağıyla temasta olduğundan balığın kaçma şansı yoktur. Dolayısıyla H/L oranı olabildiğince küçük alınır (%5). Yavaş yüzen balıkların avcılığında veya balığın kaçmaya meyilli olmadığı avlarda daha derin sulara ulaşmak istendiğinde H/L, mümkün olduğu kadar büyük alınır (%33). Genelde gırgır derinliği, balığın sezonluk durumu ve konumuna göre balıkçılar tarafından artırılır veya azaltılır.

1.3.6. Kurşun Yakanın Batma Zamanının, Derinliğinin ve Hızının Belirlenmesi

Gırgır ağının kurşun yakası, duruncaya kadar kademeli olarak azalan bir hızla batar. Kurşun yakanın H(m) derinliğine batması için gereken zaman T(sn):

$$T_s = 0,9.H. \sqrt{\frac{H}{F_s}} \quad (1.3.9)$$

formülünden bulunur. Burada,

F_s : kurşun yakanın birim uzunluğu başına batma kuvveti (kgf/m) 0'dan 3 kgf/m arasında değişen kurşun yaka birim ağırlığının artması T_s üzerinde kademeli olarak azaltma yönünde etki eder. Batma esnasında herhangi bir andaki kurşun yaka derinliği (1.3.9) bağıntısından bulunabilir.

$$H = 3 \sqrt{\frac{F_s T_s^2}{1.8H}} \quad (1.3.10)$$

Derinliğin artmasıyla Kurşun yaka batma hızının (V,m/s) azalması:

$$V = \sqrt{\frac{F_s}{1.8H}} \quad (1.3.11)$$

formülüyle verilir. Burada,

1.8: Ağın farklı tip ve geometrilerine göre değişen sabit. Deneysel olarak belirlenen, ağın hareket yönüne paralel direnç katsayısıdır. H_s ise verilen bir andaki kurşun yakanın m olarak derinliği

Orta su gırgırında ise iki aşamalı bir batma söz konusudur. İlk aşamada, mantar yaka yüzeyde kaldığı sürece kurşun yaka azalan bir hızla batar. İkinci aşamada, mantar yaka suya gömüldüğünde gırgır ağının batma hızı yaklaşık olarak sabittir. Bu ikinci aşamada hız aşağıdaki formülle bulunur.

$$V = \sqrt{\frac{F_s + F_n \cdot H_s - F_b}{1.8H_s}} \quad (1.3.12)$$

H_s : Mantar ve kurşun yaka arasındaki batma derinliği

F_s : Ağın birim alanı başına batma ağırlığı

F_b : Mantar yakanın batma kuvveti (kgf/m)

1.3.7. Gırgır Ağı İçin Göz Açıklığı ve İplik Kalınlığının Belirlenmesi

Ağ ipliği cinsi belirlenirken aynı mukavemet ve maliyete sahip ipliklerden, ağın daha hızlı batabilmesine katkıda bulunan, düşük hidrodinamik direnç ve yüksek spesifik ağırlığa sahip olanlar seçilir. Ayrıca ağ ipliği, mekanik aşınmaya ve güneş ışığı tarafından deformasyon'a dirençli olmalı ve balıklar tarafından en az görülebilirliğe sahip olması için boyanmalıdır. Temiz kıyılarda en iyi renkler siyah, kahverengi ve koyu mavidir. Gırgır ağının göz açıklığı, ağın bütün kısımlarında balığın ağ gözlerine takılmaması için yeteri kadar küçük olmalıdır. Gırgırdaki bocilik kısmının, troldeki torba kısmı ile aynı fonksiyonel özelliğe sahiptir. Göz açıklığı aşağıdaki formülle belirlenebilir.

$$M_{ob} = (2/3) \cdot M_{og} \quad (1.3.13)$$

M_{ob} : Bocilik kısmındaki göz açıklığı

M_{og} : Aynı tür ve boyuttaki balığı yakalamak için kullanılan galsama ağının göz açıklığı

Bölüm 1.3.3'te M_{og} 'nin nasıl hesaplanacağı açıklanmıştı. Bociliğe komşu olan omuz alanlarında bocilikle aynı göz açıklığına sahip ağlar kullanılabilir. Diğer kısımlarda genelde daha geniş göz açıklığı (M_i) kullanılır ve göz açıklığı:

$m_i = K_i \cdot m_{Ob}$ formülünden belirlenebilir.

Gırgırın çeşitli tip ve kesitleri için K_i , 1,2 - 5 aralığında değişir. Yeni gırgırın farklı kısımlarının göz açıklıklarını belirlemek için K_i değerini seçerken, bir prototip gırgırın karşılık gelen K_i değerini kullanmak daha uygundur. Gırgır daha hafif dolayısıyla daha düşük maliyetli yapmanın bir yolu, gırgır derinliğince göz açıklığını değiştirmek ve aynı zamanda donanım oranını yükseltmektir. Balığın ağ gözlerine geçmesini engellemek için göz açıklığı, galsama ağı göz açıklığının (M_{og} 'nin) 0.7-1.3'ü kadar olmalıdır. Farklı türde veya boyuttaki balıkların avcılığında bunu başarabilmek oldukça güçtür. Bu durumda mümkün olan en küçük göz açıklığı alınmalıdır.

Gırgırda iplik kalınlığı seçiminde temel kriter, ağ maksimum balık yoğunluğuna sahip olduğunda, ağı altını basmak ve ağı çekmek için gereken mukavemeti sağlamaktır. Ağı kanat uçları, alt ve üst kenarları en fazla gerilmeye maruz kaldığından bu kısımlarda daha kalın iplikli ağlar kullanılır. Gırgır ağının merkez kısımları ise daha az gerilme altındadır.

Gırgır için iplik kalınlığı benzerlik kuralları kullanılarak (1.3.13) bağıntısından hesaplanır. Gırgır için en önemli hesaplama faktörleri hız ve boy hesaplama faktörleridir (S_v ve S_L). Hız hesaplama faktörü:

$$S_v = V_n / V_p \quad (1.3.14)$$

olarak hesaplanır.

$V_y V_p$: yeni gırgır ve prototip ağlarının altlarının büzülmesi sırasında çelik halatın çekilme hızlarıdır. Eğer çelik halat (mapa halatı) iki uçtan çekilirse bu değerler iki uçtaki hızların toplamı olarak alınır. Lineer boyutlar için hesaplama faktörü de aşağıdaki formülle bulunur.

$$S_L = L_y / L_p = H_y / H_p \quad (1.3.15)$$

L_y ve L_p : yeni gırgır ve prototip ağının uzunlukları

Yeni gırgır ağının uzunluğunun boyuna oranı prototipinkinden farklıysa alan hesaplama faktörü kullanılır.

$$S_L = \sqrt{\frac{A_y}{A_p}} \quad (1.3.16)$$

A_y, A_p : Dizayn edilen gırgırın ve prototipin çalışma alanları

1.3.8. Ağ Göğüs Hattının Dizaynı

Göğüs hattı uzunluğu (güngörmez halatı) operasyon limitleri, avcılık performansı ve işçilik gereksinimleri tarafından sınırlanır. Ağ için işleme modeli derinlik boyunca kullanılan halatın (Ağ göğüs hattı) uzunluğuna bağlıdır. Bu halat kısa olduğunda (10 m' ye kadar) ağ düzgün olarak asılır ve donanım oranı:

$$E_2 = L_G / H_0 \quad (1.3.17)$$

L_G : Göğüs hattının uzunluğu

H_0 : Gırgır ağının gerilmiş derinliği

Uzun göğüs hatlarında ise ağın sarkması, en az kurşun yakada olur ve mantar yakaya doğru sarkma oranı artar. Böylece mapaların karışma riski azaltılmış olur. Kurşun yakada $E_2=0$ olan donanım oranı mantar yakaya doğru azalır. Bazı durumlar için kullanılan donanım oranları için yaklaşık değerler aşağıdaki gibidir.

Göğüs hattı, uzunluğu boyunca n eşit parçaya bölünür. Dipteki ilk parçaya asılan $E_2=1,0$ da ki ağın gerilmiş uzunluğu:

$$L_{01} = L_G / n \quad (1.3.18)$$

Ağın artan uzunluğu göğüs hattının ardıl parçalarına asılır. Göğüs hattı boyunca her ardıl parçada asılan ağın ilave gerilmiş uzunluğu:

$$\Delta L_0 = \frac{2(H_0 - L_G)}{n(n-1)} \quad (1.3.19)$$

H_0 : Göğüs hattına asılmış ağın toplam gerilmiş derinliği

Göğüs hattının i. parçası üzerine asılmış ağın gerilmiş uzunluğu:

$$L_{0i} = L_{G1} + (i-1) \cdot \Delta L_0 \quad (1.3.20)$$

formülüyle hesaplanır.

$$\sum_{i=1}^n L_{0i} = H_0 \text{ olduğunda doğru donanım oranı ortaya çıkar.}$$

Göğüs hattı daha fazla parçaya bölerek göğüs hattı boyunca donanım oranının daha üniform olması sağlanabilir.

Bazı gırgırlarda mantar yaka ile kurşun yaka arasında dikey germe halatı yerleştirilir.

Dikey halatın uzunluğu (maximum çalışma derinliği) H_g :

$$H_g = H_0 \cdot E_1 / \text{arc sin} E_1 \quad (1.4.21)$$

formülüyle verilir.

H_0 : Ağın gerilmiş derinliği

E_1 : mantar yaka üzerindeki ağın donanım oranı (primer donanım oranı)

$\text{arc}E_1$: özel trigonometric tablolardan bulunan radyan cinsinden göz yarım açısı

$\text{arc} \sin E_1$ (radyan olarak) = $0.0178 \lambda^\circ$

1.3.9. Ana Hattın Özellikleri

Balıkçılık gözlemleri sonucunda mantar yakanın kurşun yakadan daha çok gerilme altında kaldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca kanat bölgelerinin ana halatları gırgırın kanatları arasındaki aralığı kapamak için aşırı yük altında kalırlar. Bu aşırı yük, ağın çevrilmesi sırasında teknenin ağın dışına doğru kaçmasına sebep olduğundan kısmen önem taşır. Mantar yaka, kanat yakaları ve göğüs hattı için halatların kopma mukavemeti T_h :

$$T_h = f \cdot F_t \quad (1.3.22)$$

F_t : Gırgır tamburunun, ağ makarasının veya vincin max. çekim kuvveti

f : 3 (Küçük ve orta büyüklükteki tekneler için) ile 5 (büyük tekneler için) aralığında değişen yük emniyet faktörü

Gırgır bir prototipten dizayn edilirse halatların mukavemeti benzerlik kuralları kullanılarak belirlenebilir.

Yeni gırgır için halat çapı için hesaplama faktörü:

$$S_{D1} = \sqrt{\frac{S_f \cdot S_F}{S_{\sigma r}}} \quad (1.3.23)$$

ve kuvvet hesaplama faktörü:

$$S_F = S_V^2 \cdot (S_{D1}/S_m) \cdot S_A / (S_{E1} \cdot S_{E2}) \quad (1.3.24)$$

$$S_m = m_y/m_p ; S_{\sigma r} = \sigma_{r_y}/\sigma_{r_p} ; S_{E1} = E_{1_y}/E_{1_p} ; S_{E2} = E_{2_y}/E_{2_p}$$

$$S_A = A_y/A_p ; S_D = D_y/D_p ; S_L = L_y/L_p ; S_V = V_y/V_p$$

F: kuvvet; m: göz açıklığı; A: çalışma alanı; σ : iplik kopma mukavemeti; f: yük emniyeti D: iplik kalınlığı; L: referans boyutu; v: hız E: donanım oranları için ölçü faktörleri indisleridir. y ve p indisleri ise yeni trol ve prototip trolü ifade etmek için kullanılır.

S_A : Alan hesaplama faktörü (yeni dizayn edilecek gırgırın çalışma alanının (A_n) prototipin çalışma alanına (A_p) oranı)

Yük emniyet faktörü f için kopma gerilmesi σ_r , dizayn eden tarafından seçilir.

1.3.10. Gırgır Donanımlarının Hesaplanması

Kurşun yakayı istenen zamanda gereken derinliğe batırmak için donanmış kurşun yakanın sudaki metresinin ağırlığı (F_s) hesaplanmalıdır. F_s , Kurşun yaka halatı, çarmık halatı, mapalar, çelik tel ve batırıcıları içerir. Eğer yük dağılımı üniformsa gırgır bir bütün olarak göz önüne alınır. Gırgır üniform değilse, toplam batırma kuvvetinin bulunması için gırgır, metre başına uzunluğun (L_i) ve ağırlığın (F_{si}) kesitlerine bölünmelidir.

$$Q_{si} = F_{si} \cdot L_i \quad (1.3.25)$$

Q_{si} : i. kesit için toplam batırma kuvveti

Gırgır için toplam batırma kuvveti (Q_s) ise:

$$Q_s = \sum Q_{si} \quad (1.3.26)$$

formülüyle hesaplanır.

İstenen batırma kuvveti, kurşun yakadaki batırıcıların miktarı (ağırlığı veya boyutu) değiştirilerek ayarlanabilir. Kombinasyon halatlar kullanıldığında halatın sudaki ağırlığı hesaba katılmalıdır. Kurşun özlü örülmüş naylon yakalar, birim uzunluklarının sağladıkları mukavemete göre seçilirler. Örülmüş halatlarda kurşun özü, mukavemete katkıda bulunmadan halat çapını arttırdığından formül (1.3.23) bu halatlar için kullanılamaz.

Mantar yakanın metresi başına kaldırma kuvveti (F_f):

$$F_f = K_f \cdot F_s \quad (1.3.27)$$

K_f : Deneysel katsayı, bocilik için 2-3 arasında; kanatlar içinse 1.6-1.8 arasında değişir.

Gırgır bir prototipten dizayn edildiğinde mapa donanımını hesaplamak için aşağıdaki formül kullanılabilir.

$$F_y = F_p \cdot S_f \quad (1.3.28)$$

F_y : Gırgırın kaldırma kuvveti veya batırma kuvveti

F_p : Prototipin kaldırma kuvveti veya batırma kuvveti

S_f : (1.3.24)'ten bulunan ağırlık hidrodinamik direnci için kuvvet hesaplama faktörü

1.3.11. Mapa Yakasının Özellikleri

Mapa halatının uzunluğu genelde gırgır uzunluğundan 100-150m daha fazladır. Mapa halatının üzerine etkileyen kuvvetleri hesaplamak için, rüzgarın hidrodinamik basıncına karşı teknenin gırgır içine doğru çekildiği kabul edilir.

Ağın altının büzülmesi sırasında mapa halatı üzerine etkiyen çekim kuvveti:

$$T = 0.06.A_1.V_r^2 + 30.A_2.V_h^2 \quad (1.3.29)$$

A_1 : Geminin kenarındaki rüzgar kuvvetinin etkilediği alan(m²)

A_2 : Geminin deniz içindeki kısmının kenar alanı(m²)

V_r : Güverte kenarındaki rüzgar hızı

V_h : Mapa halatının tekneye çekildiği toplam lineer hız (iki uçtan çekilirse iki uçtaki hızın toplamı olarak alınır)

Mapaların çekimi sırasında mapa halatının çekim kuvveti yaklaşık olarak:

$$T = 0,5.(Q_a + Q_h) \quad (1.3.30)$$

Q_a : Gırgır ağının alt yarısının sudaki ağırlığı

Q_h : Halatların, batırıcıların ve mapaların sudaki ağırlıkları

Mapa halatı için gereken kopma mukavemeti:

$$T_h = f . T \quad (1.4.31)$$

f: Yük emniyet faktörü, mapalar ve deniz yatağı arasında sürtünme, deniz dalgaları ve rüzgar kuvvetlerinden meydana gelen yıpranma ve aşınmayı hesaba katmak için 5-6 arasında alınır.

Genelde mapa halatı galvanizli çelikten yapılır. Mapa halatının tipi ve çapı istenen mukavemete göre uygun standartlardan belirlenir. Kurşun yaka için zincir ve mapa halatı için çelik tel halat kullanıldığında, bunların çapları hesaplanan değerlerden daha büyük olur. Dolayısıyla bu artan ağırlık, batırıcıların miktarını azaltma imkanı sağlar.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Yöntem

Çeşitli sebeplerle bilgi vermek istemeyen balıkçılardan doğru verilerin elde edilebilmesi için tekne ismi verilmeden çalışmaların yapılması daha doğru sonuçlar verecektir. Bu amaçla bu tezde tekne ismi verilmemiştir.

Bu çalışmada, dizayn işlemlerinin nasıl yapıldığı verildikten sonra daha önce dizayn edilmiş, farklı boyut ve farklı güçteki Karadeniz’de avcılık yapan teknelerin 1996-1997 ve 1997-1998 sezonlarında avcılık verileri toplanarak dizaynın avcılık verimi üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Örneğin tekne boyutunun veya gücünün avcılık verimini nasıl etkilediği belirlenecek ve birbiriyle karşılaştırılacaktır. Ayrıca aynı teknelerin iki farklı sezondaki avcılık verilerindeki değişim belirlenerek sezon verilerinin balıkçıları nasıl etkilediği belirlenecektir.

2.2 Verilerin Elde Edilmesi ve Düzenlenmesi

Sağlıklı verilerin elde edilebilmesi için tekne sahiplerine, tekne isimlerinin kullanılmayacağına dair söz verilmiş ve bu tezde de tekne isimlerine yer verilmemiştir. Hesaplamalarda ihtiyaç duyulan: tekne maliyetleri, Çamburnu ve Yeniay’daki tersanelerden, ağ fiyatları Yunuslar Balıkağı Fabrikası’ndan (Bilecik), motor fiyatları Man ve Mercedes 1997 kataloglarından (İstanbul), Halat Fiyatları Marmara Plastik (Mercan, İstanbul), kurşun fiyatları Salih Topçu (Sarıyer), Mantar fiyatları Adnan Erdin (Samsun) diğer fiyatlar ise Çeşit Mensucat AŞ. (İstanbul)’ den alınmıştır.

Avcılık verileri ise Doğu Karadeniz’de faaliyet gösteren balıkçı teknelerinin 1996-1997 sezonunda avları, yakıt giderleri, mutfak ve işçi masrafları, yedek motor kiralari, sigorta ve varsa kredi faizleri, tayfaya verilen pay, avcılık yapılan gün sayısı ve toplam satış olarak tekne sahiplerinden alınmıştır.

Günümüzde kuru saç tekne maliyeti kilogram başına 0.93 \$ dır (Kişisel görüşme). Buna göre verilerin elde edildiği tekne boylarına karşılık gelen ağırlık ve maliyet belirlenmiş ve Çizelge 3 de verilmiştir. Avcılık gerecini maliyeti kullanılan ağın cinsi, kalınlığı, menşei

(Rus ağları, Japon ağları, yerli ağlar gibi) ve eski veya yeni olması durumuna göre çok değişken olmasına karşın, 5 boy (400 kulaç), 80 kulaç derinliğindeki bir hamsi gırgır ağında her boyda 1.500 kg hamsi ağı (210 denye 6*6.5mm), 250 kg seyreklik (210 denye 15*14mm); Beş boyda toplam 7.500 adet mantar (gırgır büyüklüğüne göre 8-12-15 No) ve 3 ton kurşun kullanılmaktadır. Bugün ki maliyetler düşünülerek hamsi ağı: 13,3\$/kg, seyreklik: 10\$/kg, 12 No mantar: 0,6\$/adet, kurşun: 1,06\$/kg ve halat: 2,3\$/kg) beş boy hamsi gırgır yaklaşık 100.000\$ olarak hesaba katılmıştır. 1100 HP'lik şanzımanlı motor avlanma gerecinin maliyeti 127.500 DM (MAN,1997) olup verilerin elde edildiği iki tekne tarafından 1997-1998 sezonu için satın alınmıştır.

Sezonlar içerisinde aşağıda verileri sunulan gırgır tekneleriyle denize açılarak ve sezon sonunda tekrar görüşülerek gerekli datalar elde edilmiştir. Aynı teknelerden iki sezonda verilerin toplanması, balıkçıların sezondaki avcılık veriminden nasıl etkilendiklerini anlamak için iyi bir fırsat oluşturduğu düşünülmektedir.



Tablo 3. Doğu Karadenizdeki Balıkçı Teknelerinin 1996-1997 Sezon Sonu Verileri (Kişisel görüşme)

	TEKNE 1	TEKNE 2	TEKNE 3	TEKNE 4	TEKNE 5	TEKNE 6	TEKNE 7	TEKNE 8	TEKNE 9	TEKNE 10	TEKNE 11
TEKNE BOYU (M)	28	33	27	32	24	30	36	39	36	36	42
KURU TEKNE MALİYETİ (\$)	85.106	120.567	74.468	119.680	44.326	107.891	150.710	195.040	150.710	150.710	219.860
TEKNE GÜCÜ (HP)	350	750	515	400+400	400	288+288	550+400	360+360+700	585+300	500+500	500+500+700
AVCILIK YAPILAN GÜN SAYISI (YILLIK)	190	190	190	200	200	195	140	150	180	210	160
HARCANAN YAKIT MİKTARI (TON/YIL)	85	148	100	220	125	160	130	200	140	250	350
VERGİ, FAİZ, SIG.MAS.(\$)	2.127	21.276	14.184	17.730	5.673	2.127	3.546	21.276	2.482	3.540	3.540
TAYFAYA VERİLEN (\$)	53.191	70.921	63.830	124.113	106.382	106.382	113.475	117.021	124.468	127.659	198.500
KUMANYA MASRAFI (\$)	145.390	113.475	85.100	156.038	106.382	153.546	177.304	156.028	186.170	248.226	138.000
YILLIK AVLANAN HAMSİ MİKTARI	35.000 KASA	30.000 KASA	28.000 KASA	36.500 KASA	32.000 KASA	46.000 KASA	55.000 KASA	40.000 KASA	50.000 KASA	40.000 KASA	50.000 KASA
YILLIK AVLANAN İSTAVRIT MİKTARI	5.000 KASA	5.000 KASA	4.000 KASA	10.000 KASA	12.000 KASA	4.000 KASA	3.000 KASA	7.000 KASA	10.000 KASA	15.000 KASA	
YILLIK AVLANAN PALAMUT MİKTARI	1.000 KASA	2.000 KASA	1.200 KASA	3.000 KASA	2.500 KASA	2.000 KASA	1.500 KASA	6.000 KASA	2.500 KASA	10.000 KASA	10.000 KASA
HAMSİ BİRİM FİYATI (\$)/KASA	6.38	6.26	6.22	6.2	6.2	6.47	6.12	5.76	5.67	6.2	6.2
İSTAVRIT BİRİM FİYATI (\$)/KASA	10.63	10.63	10.63	10.63	10.63	10.63	10.63	10.63	10.63	10.63	
PALAMUT BİRİM FİYATI (\$)/KASA	17.73	14.18	14.18	14.18	14.18	14.18	14.18	14.18	14.18	17.73	14.18
YILLIK TOPLAM SATIŞ (\$)	248.226	269.500	234.042	375.886	361.702	368.784	390.070	390.070	425.531	567.375	567.375

Tablo 4. Doğu Karadenizdeki Balıkçı Teknelerinin 1997-1998 Sezon Sonu Verileri (Kişisel görüşme)

	TEKNE 1	TEKNE 2	TEKNE 3	TEKNE 4	TEKNE 5	TEKNE 6	TEKNE 7	TEKNE 8	TEKNE 9	TEKNE 10	TEKNE 11
TEKNE BOYU (M)	28	33	27	32	24	30	36	39	36	36	42
KURU TEKNE MALİYETİ (\$)	85.106	120.567	74.468	119.680	44.326	107.891	150.710	195.040	150.710	150.710	219.860
TEKNE GÜCÜ (HP)	350	750	515	400+400	400	288+288+750	550+750	360+360+700	585+300+750	500+500	500+500+700
AVCILIK YAPILAN GÜN SAYISI (YILLIK)	130	120	140	120	120	150	140	150	180	210	160
HARCANAN YAKIT MİKTARI (TON/YIL)	60	70	65	170	90	115	106	150 LT	140	250	350
VERGİ, FAİZ, EK YAT. SİG.MAS.(\$)	2.000	2.000	4.000	3.200	3.200	2.400	2.000	12.000	1.400	2.000	2.000
TAYFAYA VERİLEN (\$)	40.000	40.000	52.000	48.000	56.000	52.000	56.000	36.000	70.200	88.000	120.000
KUMANYA MASRAFI(\$)	50.000	73.000	60.000	140.000	100.000	120.000	140.000	92.000	105.000	160.000	180.000
YILLIK AVLANAN HAMSİ MİKTARI	450 TON D.1 25.000 KASA	800 TON D 30.000 KASA	300 TON D. 35.000 KASA	1000 TON 35.000 KASA	800 TON 25.000 KASA	600 TON D. 35.000 KASA	1000 TON D. 38.000 KASA	35.000 KASA	1000 TON D. 40.000 KASA	40.000 KASA	50.000 KASA
YILLIK AVLANAN İSTAVRIT MİKTARI	500 KASA		600 KASA	1000 KASA	1000 KASA	600 KASA	500 KASA		2000 KASA	15.000 KASA	
YILLIK AVLANAN PALAMUT MİKTARI	250 KASA		500 KASA	3000 KASA	3000 KASA	600 KASA	1000 KASA	100 KASA	1000 KASA	10.000 KASA	10.000 KASA
HAMSİ BİRİM FİYATI*1000 TL/KASA	3.4	3.4	3.4	3.5	4	3.4	4	3.4	3.4	3.2	3.5
İSTAVRIT BİRİM FİYATI (\$)/KASA	8	10	10	8	8	10	10	10	10	8	10
PALAMUT BİRİM FİYATI (\$)/KASA	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
YILLIK TOPLAM SATIŞ (\$)	122.000	150.000	137.000	262.500	248.000	175.400	241.000	166.400	240.000	382.000	480.000

(1) Dökme (Yem fabrikalarına kasa yapılmadan verilen hamsi)

3. BULGULAR

Tablo 3 ve 4’de ki veriler ve yukarıdaki kabuller ışığında Doğu Karadeniz’deki gırgırla balık avcılığının 1996-1997 ve 1997-1998 sezonları analiz edilmiştir.

Elde edilen fizibilite faktörü E, bağıl bir değer olup iki ya da daha fazla teknenin karşılaştırılması için kullanılır. Ayrıca daha büyük bir motorun kullanılmasının ya da tekne boyunun uzatılmasının ekonomik performansı nasıl etkilediği belirlenebilir. Küçük fizibilite faktörü ekonomik performansın daha iyi olduğuna işarettir (4).

Hesaplamalarla elde edilen diğer bir faktör olan yatırımın geri dönüş yüzdesi (ROI) ise, yatırımın ne kadarının avcılık gerci (gırgır ağı) tarafından karşılandığını verir (4).

Tablo 5. 1996-1997 (1. Sezon) ve 1997-1998 (2.sezon) İçin Hesaplama sonucunda bulunan değerler

	BOY	E		ROI	
		1. SEZON	2. SEZON	1. SEZON	2. SEZON
TEKNE 1	28	1.03	1.21	6.18	0.29
TEKNE 2	33	1.03	1.25	6.92	-0.22
TEKNE 3	27	0.93	1.25	14.30	-2.56
TEKNE 4	32	0.98	1.00	10.69	9.07
TEKNE 5	24	0.73	0.83	50.27	27.17
TEKNE 6	30	0.88	1.41	21.00	-7.85
TEKNE 7	36	0.97	1.16	11.80	0.64
TEKNE 8	39	1.01	1.43	8.66	-3.23
TEKNE 9	36	0.93	1.11	15.58	3.91
TEKNE 10	36	0.82	0.87	30.94	19.23
TEKNE 11	42	0.79	0.86	27.16	19.63

4. İRDELEME

Tablo 3’de görüldüğü gibi 1996-1997 avcılık sezonu avlanan balık miktarı açısından pek verimli geçmemiştir. Fakat, sezonda yakalanan hamsi boyunun büyük olması ve dolayısıyla kurumlara (yem fabrikalarına) hemen hiç hamsinin gitmemesi hamsi kasa fiyatlarının yüksek olmasına sebep olmuştur. Hesaplama sonuçlarına bakıldığında tekne büyüklüğünün bu bölgedeki avcılık için pekte önemli olmadığı, karlılığın tekne boyuna bağlı olmadığı görülmektedir. Çünkü Marmara ve Akdeniz de olduğu gibi tekne üzerinde çift ağ kullanılmamaktadır. Bu sebeple büyük teknelere bu bölge için ihtiyaç yoktur. Yem fabrikalarına hamsi gitmemesi dolayısıyla hamsinin yüksek fiyattan satılması ve sezon içerisinde düzenli bir avcılığın olması sebebiyle büyük tekneler diğer denizlere gitmemiştir. Tablo 5’den ekonomik performansı en yüksek teknenin yatırım maliyeti düşük olan en küçük boydaki tekne olduğu görülmektedir. Avcılık verimi daha çok balıkçılık tecrübelerine, daha gelişmiş sonar ve radarların kullanımına ve birazda şansa bağlı olmaktadır. Çünkü stok şu anki avcılık gücüne karşı yetersizdir. Bu sebeple stoktan daha fazla pay alabilmek için motor güçleri artırılıp daha gelişmiş balık bulucular kullanılmaktadır. Gitgide bir yarış halini alan bu yenileme, balıkçıların kazancından fazlasını denize yatırmasına sebep olmaktadır.

Tekne 4 ve 5 aynı aileye ait teknelerdir. Tekne 4 az karlı gözükmemektedir. Tekne 5 de tablodaki en karlı teknedir. Avcılık yeri ve yoğunluğuna ait bilgilerin bu iki tekne tarafından paylaşıldığı ve düşük yoğunluklu avlarda küçük teknenin kullanıldığı dikkate alınırsa karlılıktaki bu fark kendiliğinden ortaya çıkacaktır.

Tablo 5’de ROI (yatırımın geri dönüş yüzdesi) yatırımın ne kadarının ağı sezonluk kazancı tarafından karşılandığını verir. Örneğin, Tekne.5 yatırımının yaklaşık %50’sini 1996-1997 sezonunda kar olarak geri alabilmiştir.

1997-1998 sezonunda ise avlanan hamsi büyüklüğü daha değişken olup hamsi hem yem fabrikalarında hem de piyasada değerlendirilmiştir. Özellikle aynı anda iki ağın atılabilmesi için kullanılan büyük tekneler bazı sezonlarda (genelde hamsi az olduğunda) diğer denizlere giderler. Bu sezonda da bazı tekneler orkinos avcılığı için Marmara’ya giderken (örn: tekne 10) bazıları da avcılık gücünün daha az olduğu Gürcistan Cumhuriyeti karasularına gitmişlerdir (örn: tekne 7).

Tekne 7 ve 9 motor güçlerini bu sezonda arttırmalarına karşın bir önceki sezondaki satışlarını elde edememişlerdir. Hatta enflasyon düşünüldüğünde önceki sezona göre karlarının çok düşük olduğu söylenebilir.

Balıkçılar tarafından büyük bir kriz olarak değerlendirilen 1997-1998 sezonu, tekne 3 gibi balık bulucu ve tekne 7 ve tekne 9 gibi motor için yatırım yapan teknelerin çok güç duruma düşmesine ve borçlarını ödeyememesine sebep olmuştur. Tekne 1 yukarıda saydığımız olumsuzluklar nedeniyle 1997-1998 sezonu sonunda satışa çıkarılmıştır.

Bir firmanın elde ettiği karın, ölçülü, yeterli, doyurucu olup olmadığı konusunda değerlendirme yapılırken; sermayenin alması için kullanılan alanlarında sağlayabileceği gelir, genel ekonomik koşullardaki gelişmeler, ekonominin dönemselsel olarak içinde bulunduğu evre, aynı endüstri kolundaki benzer firmaların kar oranları, firmanın kar hedefleri gibi etmenler göz önüne tutulmalıdır (11). Bu sebeple firmaların sermayelerine göre kar oranları belirlenirken hesaplanan fizibilite faktörü ile de tekneler arasında karşılaştırma yapılacaktır.

Tekne 11 İki sezonda da Batı Karadeniz ve Marmara'da avcılık yapan bir tekne olup, sadece Doğu Karadeniz'deki teknelerle karşılaştırma yapabilmek tablolarına eklenmiştir. Bu tekne her iki sezonda da 2000 kasa lüfer avlamış olup hesaplamalar buna göre yapılmıştır.

5. SONUÇLAR

Gırgır için en ideal ağ malzemesi PA multiflamentli ağlar olup ülkemizde PA Naylon 6 ve daha yüksek kopma mukavemetli olan PA Naylon 6.6 yaygın olarak kullanılmaktadır. Balıkçıların iplik cins ve mukavemetleri hakkında bilgileri olmamasına rağmen, kullandıktan sonra bir kaniya varabilmektedirler. Sovyet Cumhuriyetlerinin dağılmasından sonra ülkemize çok miktarda gelen PA Naylon 6.6 ağlar balıkçılar tarafından çok sağlam fakat biraz ağır olarak değerlendirilmekte ve halen gırgır ağlarında kullanılmaktadır. Bunun da sebebi kopma mukavemetlerinin ve yoğunluklarının yüksek olmasıdır.

Motor güçlerinin değişmesi ve tekne boylarının uzatılması diğer teknelere göre stoktan alınan payı arttırmasına karşın yapılan yatırıma karşı elde edilen kazancın yeterli olmadığı anlaşılmaktadır. Özellikle Doğu Karadeniz de kullanılan teknelerde tekne boyunu uzatmak için yapılan yatırım gereksizdir.

Sadece iki sezon verilerini değerlendirerek uzun dönem tahminleri yapmak güç olsa da balıkçılık sektörünün her yıl biraz daha kötüye gittiği kolayca anlaşılmaktadır. Doğu Karadeniz'de 1996-1997 sezonunda yakalanan balık miktarının azlığı 1997-1998 sezonunda hem balık miktarının azlığı (özellikle sezonun ikinci yarısında hamsinin hiç olmayışı), hem de yakalanan hamsi boyu küçüklüğü sektör içerisinde özellikle ikinci sezonda çok büyük sıkıntılar yaratmıştır. 1997-1998 sezonunda balık boyutunun küçüklüğü, zaten az olan hamsinin kilosunun 15.000 TL den yem fabrikalarına satılmasına neden olmuştur.

1997-1998 sezonunun ilk yarısında hamsi avının iyi işaretler vermesi sonucu yatırım yapan balıkçı ve üreticilerin sezonun kötü geçmesi stok yapan üreticilerin mallarının elinde kalmasına, balıkçıların borçlarını ödeyememesine ve ilk yarıda balık bolluğu sonucu fiyatların düşük olup ikinci yarıda da hemen hiç balık olmayışı ekonomik bir tatminsizliğe sebep olmuştur.

Değerlendirmeler sonucunda teknelerin sadece Karadeniz'deki avları dikkate alındığında küçük teknelerin daha az yatırım maliyetleri sebebiyle daha karlı oldukları görülmektedir. Fakat son sezonun ikinci yarısında Karadeniz'de hamsi olmayınca bazı büyük tekneler Marmara ve Akdeniz'e giderek sezonu karlı kapatabilmişlerdir. Nitekim Tekne.10 1998 mart ayında Marmara'ya giderek verimli bir orkinos avcılığıyla sezonu çok

karlı kapatabilmiştir.

Balıkçıların girişimleri sonucu Tekne.7 gibi bazı teknelerin Gürcistan Cumhuriyetinden aldıkları izinle 1998 sezonunun ikinci yarısında bu devlet karasularında avcılık yapmış yüksek vergiler ödenmesine karşın o bölgedeki balıkçı filosu küçüklüğü sebebiyle stoktan daha fazla pay alabilmiş ve sezonu karlı kapatmışlardır.

Tekne.2 gibi bazı balıkçılar 1998 ocak ayından sonra hamsi avcılığının olmayışı sebebiyle çok erken paydos etmişlerdir. Tekne.1 ise iki sezonda da istenilen geliri sağlayamadığından sezon sonunda satışa çıkarılmıştır.

Özellikle Samsun civarındaki balıkçılar Karadeniz'in bu kısmında hemen hiç av vermeyen hamsinin azlığı sebebiyle Romanya ve Sovyet Cumhuriyetleri karasularına kalkan avcılığı için gitmesi ülkeler arasında problemler yarattığı gibi balıkçılarında çok yüksek cezalar ödemesine ve hatta 1996-1997 sezonunda bir kaç kişinin ölümüne sebep olmuştur.

Küçük teknelerle yapılan balıkçılığın açık deniz balıkçılığından ortalama dört kat daha randımanlı olduğu açıklanmıştır. Böyle olmakla beraber ülkemizde yapılan kıyı balıkçılığı bile artık rantabil düzeyde seyretmemektedir. Hiç şüphesiz bunun ana nedeni stokların aşırı şekilde zorlanması, diğer değişik yaklaşımlarla stokların strese girmesi veya balıkçılık baskısının artması yani aşırı avlanmadır.

Artırılan av filosu gücü ile stoklar üzerindeki avcılık yoğunlaştırılmış ve bunun sonucunda genelde üretim artmış, fakat tekne başına düşen üründe ise bir azalma görülmüştür.

Bütün bu olumsuz gelişmelerin sonucunda haliyle balıkçılarda yakınmalar artmıştır. Daha önce denildiği üzere stokların aşırı şekilde zorlanması beraberinde bir balık azlığını getirmiş bulunmaktadır. Bu sefer de daha fazla balık avlamak için sarf edilen balıkçılık enerjisinde bir artma görülmektedir. Bu da enerji masraflarını balıkçı filosu aleyhine yoğunlaştırmaktadır. Bu duruma rağmen son sezona bakıldığında bir önceki sezona göre tekne güçlerinin arttığını görmekteyiz. Bu Türkiye genelinde de böyledir. Tekne boylarının uzatıldığını, buna paralel olarak motor güçlerinin de arttığını görmekteyiz. Bu balıkçının kendi kendine yaptığı bir uygulamadır. Oysa balıkçılıkta enerji giderlerinde en önemli etken tekne büyüklüğüdür. Teknelerde tonaj artıkça, yakalanan balık miktarı artsa bile, yapım, bakım, donatım harcamaları daha büyük oranlarda artacağından enerji randımanı genel kural olarak düşer.

D.İ.E. istatistikleri bakıldığında ülkemizde yapılan avcılığın %92 pelajik, %8 demersal ürünler üzerine olduğu görülmektedir. Kaldı ki demersal balıkların çok değişik ağlarla yakalanması da göz önüne alındığında ticari av yapan trol teknelerinin avladığı dip balıklarının toplam üretimde yaklaşık %5'lik bir pazara sahip olduğu görülür. Buna karşın balık azlığı ile ilgili tüm yüklenmeler bu %5'lik avı yapan kesime yapılmaktadır. Oysa Türkiye'de ticari yönden egemen olan gırgır avcılığıdır. Balıkçılığımızda yapılan modernizasyon ve tekne boyutlarının artırılması pelajik balık avcılığında kullanılan gırgır takımlarında olmuştur. Boyları uzatılmış, motor güçleri fazlalaştırılmış gırgır teknelerinin devamlı artış göstermesi ülke balıkçılığımızda alarm işaretleri vermektedir. Şöyle ki; yukarıda belirtilen uygulamalar sonucunda yapılan harcamalar, klasik balıkçı teknelerine göre çok artmıştır. Çünkü maliyet artışı tekne sahiplerini her av seferinde daha fazla balık avlamaya ve deniz üzerinde daha fazla aktif olmaya itelemektedir.

Ayrıca balıkçılar arasında da devamlı bir sürtüşme söz konusudur. Küçük balıkçı, ekonomik yönden güçlü balıkçıdan daima yakınma durumundadır. Bunun temel nedeni aynı ortamı paylaşmaktan doğan ekonomik çatışmadır. Dolayısıyla aynı özel konularda da değişik balıkçı kesimlerinin birbirlerinden çok farklı yaklaşımları söz konusu olmaktadır.

Esasında usulsüz olarak yapılan her türlü avcılık zararlıdır. Burada zararlı unsurunun her bir av yöntemi açısından ele alınmasında yarar vardır.

Av filosu ne kadar çok yoğunlaştırılırsa yoğunlaştırılsın, avda belirli bir sınır aşıldıktan sonra, balık türleri avcılık hızıyla artıp çoğalamadıklarından üretim düşer. Modern balıkçılığa geçelim derken esasında yatırım ziyarı artmaktadır. Yapılan yatırımlar nedeniyle aşırı avcılığa kayılmaktadır. Kaynağın bu şekilde zorlanması neticede doğal kaynakların kaybolmasıyla sonuçlanmaktadır.

Marmara ve Batı Karadeniz'de (Ereğli ve Sinop Kıyılarında) avcılık yapan tekne 11 diğer teknelerle karşılaştırıldığında, bu bölgedeki avcılığın genelde Doğu Karadeniz'dekinden daha iyi olduğu görülmektedir. Ayrıca 1997-1998 sezonunda Marmara'da hamsinin pek olmadığı dikkate alınır, bu teknenin avcılığının oldukça başarılı olduğu söylenebilir.

6. ÖNERİLER

Türkiye’de yem fabrikalarına hamsi, sadecece balık boyu çok küçük olduğu zaman verilmektedir. Genç bireylerin yoğun şekilde avlanmasının önüne geçebilmek için yem fabrikalarına hamsi gitmemesi gerekmektedir. Bu, avlanan balık boyutunun kontrolüyle basitçe yapılabilir. Çünkü 1996-1997 sezonunda avlanan hamsi boyu büyük olunca balıkçıların hiçbiri yem fabrikalarına balık göndermemiştir.

Balıkçılara iyi bir stok tespitinin kendi yararlarına olduğu bu tür çalışmalara katılmaları gerektiği çeşitli yollarla açıklanmalıdır.

Bu tür araştırma sonuçları balıkçılara açıklanıp onlarla tartışılarak çözüm yolları aranmalı. Sonuçta karın her yıl biraz daha azaldığı hatta zarar edildiği onlar tarafından da anlaşılmaya başlanmıştır.

Her ne kadar başka bir araştırma konusu olsa da Karadeniz de stoğun azalmasına en büyük etken olan kirlilik ve aşırı avlanma (örneğin, 1997-1998 sezonunda genç bireylerin yoğun avlanması) ‘nın önüne geçilmesi gerekmektedir.

Bazı balıkçıların kendi çabalarıyla yapmış oldukları girişimler devletimiz tarafından, balıkçı filosunun yetersiz olduğu ülke karasularında daha çok teknemizin avcılık yapabilmesi için desteklenmelidir.

Sadece Karadeniz’de değil özellikle son sezonda tüm karasularımızda balıkçılığın zayıf olması, balıkçılar tarafından otuz yıldır görülmemiş bir krizin yaşandığı değerlendirilmesinin yapılmasına sebep olmuştur. Gerekli önlemler alınmazsa yeni bir krizin yaşanması kaçınılmaz olacaktır.

Büyük teknelere fazla yatırımların yapılmış olmasına karşın elden çıkarılmak istenildiğinde yapılan yatırımın ancak yarısı geriye alınabilmektedir. Stok da mevcut av gücüne yetmediğine göre yapılacak şey büyük teknelerin açık denizlerde avcılık yapması imkanını sağlamaktır.

1997-1998 sezonunda Marmara’da hamsi avcılığının çok az olması ve komşu ülke Yunanistan’da hamsi avcılığı yönünden verimli bir yıl geçirilmesi, balıkçılar tarafından, Marmara’da yoğun ve usulsüz olarak yapılan trol avcılığına bağlanmaktadır. Usulsüz olarak yapılan her avcılığın zararlı olduğu düşüncesi dikkate alınarak mevcut yasalar çerçevesinde

gereken kontroller yapılmalıdır.

Bir çok balıkçı avın her yıl biraz daha azaldığını ifade ederken, bazıları da bu durumun periyodik olup, avcılığın çok az olduğu (1997-1998 sezonu gibi) yılların ardından çok verimli sezonların yaşandığını ileri sürmektedirler. Bu tür çalışmalar her dönemde yapıldığı ve balıkçılarla paylaşıldığı takdirde böyle tezlerin üretilmesine gerek kalmayacak ve gereksiz yatırımlara devam edilmeyecektir.



7. KAYNAKLAR

1. Rodrigues, G., Operatons Reserarch and Management in Fishing, Kulumer Academic Publishers, London, 1990.
2. Klust, G., Netting Materials For Fishing Gear, Fishing New Books Ltd., 1982.
3. A.L. Fridman, Calculations For Fishing Gear Desings, 1987.
4. Ben-Yami, M., Pc Fishelp Expert Program in Technology, LR Technologies Ltd., Israel, 1997.
5. Amita, Machines Cataloge, Toyohashi-Japonya, 1997.
6. Toyo, General Machines Cataloge, Japonya, 1997.
7. Yunuslar, Fish Net's Prices Catologe, Bilecik, 1998.
8. Berkes, K.M.- Berkes, F., Ekoloji ve Çevre Bilimleri, Türkiye Çevre Sorunları Vakfi, Ankara, 1985.
9. Ben-Yami, M., Purse Seining with small boats, FAO Training Series 13, Rome, 1982.
10. Garner, J., The Technology of Netting, Fishing New Books Ltd., England, 1968.
11. Akgüç, Ö., Finansal Yönetim, Muhasebe Enstitüsü Eğitim ve Araştırma Vakfi, 6. Baskı, 1994.
12. Düzgüneş, E.- Şahin, C.-Başçınar, N. S. - Emiral, H., Deniz Salyangozu Avcılığı ve Kıyı Ekosistemine Etkisi, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı Bildiriler Kitabı, 24-27 Haz. 1997.
13. Dinçer, A. C., Hamsi Avcılığında Kullanılan Karadeniz Tipi Balıkçı Teknelerinin Similasyon Dizayını ve Ekonomik Analizi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, 1996.

8. ÖZGEÇMİŞ

Necati Genç, 1968 yılında Rize’de doğdu. Sırasıyla Çay ilkokulu, Zihni Derin Ortaokulu ve Rize Tevfik İleri Endüstri Meslek Lisesi Tesviye Bölümünü bitirdi. 1986 yılında girdiği K. T. Ü. Makine mühendisliği bölümünü 1990 yılında bitirerek Makine Mühendisi unvanını aldı. Askerliğini 1991-1992 döneminde Ankara ve İstanbul’da yedek subay olarak tamamladı. İngilizce eğitimini 1994 yılında Londra’da, Landon Study Center’da tamamladıktan sonra 1995 yılında K. T. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen bu öğrenimine devam etmektedir. Bu çalışmada, Necati Genç aktif olarak ilgilendiği balıkçılık endüstrisindeki kişisel piyasa deneyimlerini de literatüre kazandırmaktadır.

