

## Monofilament Balık Ağlarında Kopma Dayanımının Araştırılması

Tuncay ATEŞSAHİN<sup>1\*</sup>, Erdal DUMAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Elazığ  
\*tatessahin@firat.edu.tr

(Geliş/Received: 03.05.2016; Kabul/Accepted: 20.06.2016)

### Özet

Bu çalışma Mart 2008- Şubat 2009 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi'nde kullanılan monofilament galsama ağlarındaki kopma dayanımını araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışma süresince Çemişgezek Bölgesi'nde bulunan Fatmalı, Muratçık, Yemişdere 'den 120 adet ağ örneği alınmıştır. Örnekler bir yıllık, iki yıllık ve iki avlama sezonu kullanıldıktan sonra güneşte bırakılan ağlardan alınmıştır. Özellikle materyal kalınlıkları (0,26 mm ile 0,29 mm) arasında kopma dayanımı açısından farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ). Ancak 1 yıllık ağ örnekler ile 2 yıllık ağ örnekler arasında kopma dayanımı açısından farklılığın önemli derecede olduğu belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Keban Baraj Gölü, Kopma Dayanımı, PA, Monofilament, Sade Ağ

### The Investigation of Breaking Strength In Monofilament Gillnets

#### Abstract

The aim of this study was to determine breaking strength of monofilament gillnets in Çemişgezek Region of Keban Dam Lake between March 2008 - February 2009. In the region during the study 120 netting samples were taken from Fatmalı, Muratçık and Yemişdere. The samples were taken from monofilament gillnets which used one year, two years, and two catching seasons let in the sun. In this study no significant differences was detected especially material thickness (between 0.26 mm and 0.29 mm) in terms of breaking strength ( $p > 0.05$ ). However, significant differences was observed between one year and two years netting materials in terms of breaking strength ( $p < 0.05$ ).

**Key words:** Keban Dam Lake, Breaking Strength, PA, Monofilament, Gillnet

### 1. Giriş

Su ürünlerini avlamak amacı ile geliştirilen av araçlarının tarihçesi insanlık kadar eskidir. Toplayıcılıkla başlayan bu süreç çeşitli av araçlarının geliştirilmesiyle su ürünlerinin giderek daha erişilebilir olmasını sağlamıştır. Son yüzyılda balık av araçlarında ve özellikle ağlarda sentetik materyallerin kullanımı insanların daha az emekle daha fazla ürün elde etmesine yardımcı olmuştur. Özellikle petrokimya sanayinin gelişmesiyle polikondensasyon ürünü PA, PP, PVA, PE, PES gibi sentetik liflerin balık ağı yapımında kullanımları artmıştır [6]. Sentetik liflerin yoğunluk, dayanıklılık, kopma, uzama, aşınma, erime, yanma gibi özellikleri birbirinden farklıdır.

Kopma yükü, bir lif demetinin veya bir lifin kopması için uygulanması gereken kuvvet olarak

tanımlanmaktadır [9]. Kopma dayanımı olarak da belirtilen kopma yükü, ipliği koparmak için gerekli olan maksimum güçtür. Birimi kilogram kuvvet (kgf) veya bunların 1/1000 değeri olan gram kuvvettir (gf). Newton, SI sisteminde kuvvet birimi olup simgesi N'dir. Bir kg'ın Newton cinsinden değeri 9,8 N gelmektedir. Kopma dayanımının ölçülmesi, ipliği giderek artan bir güçle çekerek koparan, bu işe uygun bir dinamometredir ve bu tip cihazlar oldukça çeşitlidir. Kopma uzaması ise numunenin kopma yükü testinde koptuğu andaki uzamadır ve başlangıçtaki iplik boyunun %'si olarak verilmektedir [7, 9].

Güneş ışığının ultraviyole etkisi, materyal kalınlığı çevresel etkilerinin başında gelmektedir. Özellikle güneş ışığının ultraviyole etkisi kopma gücünde ve esneklikte olumsuz yönde etki yapmaktadır. Kopma gücündeki ve uzamadaki azalmalar mevsimsel değişikliğe yani güneş

ışığının geliş süresi, havanın kapalı olup olmayışı ve aylar itibarıyla güneş ışığının geliş süresine bağlı olarak büyük azalmalara neden olduğu bildirilmiştir [1, 7, 11].

Bu çalışmada Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesinde balık avcılığında kullanılan monofilament galsama ağlarında kopma dayanımlarındaki değişimleri tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Monofilament galsama ağlarında kullanılan materyalin kullanım süresine, materyal kalınlığına, göze genişliğine ve ağların depolama özelliklerine bağlı olarak ortaya çıkabilecek olumsuzluklar incelenmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

Bu çalışma Mart 2008- Şubat 2009 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi'nde yapılmıştır. Çemişgezek Bölgesi 7 ayrı avlak sahasına sahiptir. Ancak ulaşım, kooperatifte bulunan üye sayısı, bu bölgede bulunan galsama ağlarının fazlalığı gibi nedenlerden dolayı çalışmamızda Fatmalı,

Yemişdere, Muratçık Bölgesi'nde bulunan sade ağlar incelenmiştir. Mart- Haziran 2008'de 8 adet ağ örneği Fatmalı'dan, Temmuz- Ağustos 2008'de 11 adet ağ örneği Yemişdere'den, Kasım 2008- Şubat 2009'da ise 11 adet ağ örneği Muratçık'tan ayda bir bu bölgelere gidilerek alınmıştır.

Örneklerin alımı sade ağların yaka kısımlarından makasla kesilerek yapılmıştır. Daha sonra alınan bu örnekler kilitli poşetlere bırakılarak poşet üzerindeki etiket üzerine ağın materyal kalınlığı, göze genişlikleri, kullanım süreleri gibi özellikleri kaydedilmiştir. Alınan numuneler (dinamometre) kopma dayanımları ve uzamalarının okunması için F.Ü Mühendislik Fakültesi Makine Bölümü laboratuvarlarına getirilmiştir.

Test cihazında iki adet çene bulunmaktadır. Bu çeneler büyük ve kaba materyaller için yapılmış olduğu için misinin inceliğinden dolayı aparatsız kullanılmamaktadır. Bu nedenle tasarlanmış olduğumuz iki adet silindir demir aparat yapılarak, test cihazı için uygun hale getirilmiştir.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan kopma cihazı ve bilgisayar bağlantısı

Kullanılan dinamometre şu özelliklere sahiptir: Universal test cihazı bilgisayarla bağlantılıdır. Bilgisayarda kullanılan program yardımıyla makine ayarı yapılmakta ve test düğmesine basılarak işlem başlamış olmaktadır. Bu cihaz 1 kN çekme kapasitelidir. 0,00001 N hassasiyetlidir. Ekstensometre girişi, dijital ve analoga sahip olup güç kaynağı 115/230V AC±%10 50-60 Hz. ağırlık; 46 kg, uygulama sıcaklığı; 5-35°C, gauge (iki çene arası) mesafe 50 cm' dir.

Getirdiğimiz ağ örnekleri, silindir demir aparatlara gerdirilerek bağlandı. Bu demir aparatlar çenelere yerleştirildi. Daha sonra iki çene arası uzaklığı 20 cm ayarlamak suretiyle bilgisayar programında gerekli olan çap uzunluğu, kaç devirde çekildiği, grafik oluşturma gibi teknik ayarlar yapıldıktan sonra çekme cihazına yerleştirildi. İki çene arasındaki gergin duran misine birbirinden ayrılana kadar beklenildi. Kopma gerçekleşince, bilgisayar

ekranından maksimum kopma ve uzama miktarları tespit edildi.

Yapılan bu çalışmada monofilament galsama ağlarının materyal kalınlığı ve kullanma süresi dikkate alınarak istatistiksel çalışma Microsoft Excel yardımıyla yapılmıştır. Örneklere, yıllarına ve materyal kalınlıklarına göre "Student t" testi uygulanmıştır.

### 3. Bulgular

Mart - Haziran (2008) ayları arasında 8 adet örnek, Temmuz - Ekim aylarında ve Kasım-Şubat aylarında 11 adet örnek alınmıştır.

Örnekler 1 yıllık, 2 yıllık ve ağların kullanım süreleri bittikten sonra atılan, güneş ışığına maruz kalan ağlardan kesilerek alınmıştır. Dinamometre yardımıyla maksimum kopma (N) ve maksimum uzama (mm) değerleri ölçülen örnekler ayrı ayrı incelenerek tablolar halinde verilmiştir (Tablo 1, 2, 3).

Fatmalı Bölgesi'nden Mart - Haziran (2008) ayları arasında alınan 1 yıllık örneklerin göze genişlikleri ve materyal kalınlıklarına bağlı olarak, maksimum kopma (N), maksimum uzama (mm) ve maksimum % uzama oranları Tablo 1'de gösterildiği gibidir.

**Tablo 1.** Fatmalı Bölgesi'nden Mart-Haziran (2008) ayları arasında alınan örneklerin maksimum kopma ve uzamaları.

Parametreler	Göze Genişliği (mm)	Materyal Kalınlığı (mm)	AYLAR				Değişim Oranı (%)
			Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Maksimum Kopma (N)	38	0,26	14,349	14,148	13,871	13,674	4,704
	55	0,26	15,903	15,693	15,249	14,884	6,408
	55	0,29	18,651	18,304	18,014	17,549	5,909
	65	0,29	19,147	18,823	18,197	17,716	7,474
	75	0,29	21,544	21,061	20,740	19,903	7,617
	38	0,26	18,762	18,367	17,893	17,491	6,774
Uzama (mm)	55	0,26	19,056	18,605	18,213	17,709	7,069
	55	0,29	22,961	22,359	21,872	21,397	6,812
	65	0,29	23,041	22,815	22,397	21,904	4,935
	75	0,29	25,023	24,423	24,194	23,695	5,307

Tablo 1'de görüldüğü gibi Mart - Haziran ayları arasında maksimum kopma değeri açısından en yüksek değer, 75 mm göze genişliği ve 0,29 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda, en düşük maksimum kopma değer ise 38 mm göze genişliği ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda gerçekleşmiştir. Maksimum uzama, maksimum kopma dayanımına bağlı olarak paralellik göstermektedir. Mart ayında 55 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda kopma dayanımı 15,903 N olurken, bu değer üç ayın sonunda haziran ayında 14,884 N düşmüştür. Bu düşüş % 6,407 olarak belirlenmiştir.

Yemişdere Bölgesi'ndeki örnekler Temmuz - Ekim ayları arasında alınmıştır. Kullanım

süreleri 1 yıllık olan bu örneklerin göze genişlikleri ve materyal kalınlıklarına bağlı olarak maksimum kopma (N), maksimum uzama (mm) ve maksimum yüzde uzamaları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'de, Temmuz - Ekim ayları arasında kullanılan 55 mm göze genişliği ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip 3 farklı monofilament sade ağlardan alınan örneklerdeki kopma dayanımları ve uzamalarının birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Ayrıca Temmuz - Ekim ayları arasında maksimum kopma değeri açısından en yüksek değer 75 mm göze genişliğine ve 0,29 mm materyal kalınlığına sahip ağlarda, en düşük maksimum kopma değer ise 55 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda olmaktadır.

**Tablo 2.** Yemişdere Bölgesi'nden Temmuz-Ekim (2008) ayları arasında alınan örneklerin maksimum kopma ve uzamaları

Parametreler	Göze Genişliği (mm)	Materyal Kalınlığı (mm)	AYLAR				Değişim Oranı (%)
			Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	
Maksimum Kopma (N)	55	0,26	15,014	14,803	14,493	14,135	5,855
	55	0,26	16,903	16,601	16,206	15,946	5,662
	55	0,26	17,309	17,024	16,873	16,504	4,651
	75	0,26	15,815	15,513	15,249	14,981	5,273
	75	0,29	19,051	18,892	18,449	18,199	4,472
Uzama (mm)	55	0,26	17,261	16,843	16,394	15,897	7,902
	55	0,26	19,802	19,396	18,907	18,469	6,732
	55	0,26	20,001	19,497	19,032	18,696	6,525
	75	0,26	19,003	18,603	18,193	17,708	6,815
	75	0,29	22,344	21,872	21,493	21,013	5,957

Temmuz ayında 75 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda kopma dayanımı 15,815 N olurken, bu değer üç ayın sonunda Ekim ayında 14,981 N düşmüştür. Bu düşüş % 5,273 olarak hesap edilmiştir.

Monofilament galsama ağlarındaki son örnekler ise Muratçık Bölgesi'nden Kasım (2008) – Şubat (2009) ayları arasında alınmıştır. Örneklerin göze genişlikleri ve materyal kalınlıklarına bağlı olarak, maksimum kopma (N), maksimum uzama (mm) ve maksimum yüzde uzamaları Tablo 3'de verilmektedir.

**Tablo 3.** Muratçık Bölgesi'nden Kasım (2008) – Şubat (2009) ayları arasında alınan örneklerin maksimum kopma ve uzamaları

Parametreler	Göze Genişliği (mm)	Materyal Kalınlığı (mm)	AYLAR				Değişim Oranı (%)
			Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	
Maksimum Kopma (N)	55	0,26	16,249	15,894	15,573	15,113	6,991
	55	0,29	17,614	17,321	17,019	16,703	5,172
	65	0,26	18,167	17,703	17,421	17,091	5,923
	65	0,29	20,016	19,435	18,956	18,313	8,508
	75	0,29	23,049	22,821	22,519	22,206	3,657
Uzama (mm)	38	0,26	19,915	19,326	18,849	18,357	7,823
	55	0,29	19,913	19,504	19,126	18,647	6,358
	55	0,26	21,012	20,835	20,395	19,702	6,235
	65	0,29	22,692	21,903	21,346	20,874	8,012
	75	0,29	27,015	26,683	25,941	25,313	6,300

Tablo 3'de verilen monofilament galsama ağlarındaki aynı göze genişlikleri ve materyal kalınlıkları kıyaslandığında 55 mm göze genişliğine sahip 0,26 mm materyal kalınlığında olan monofilament sade ağdaki kopma dayanımı kasım ayı içerisinde 16,249 N olurken, aynı göze genişliğinde 0,29 mm materyal kalınlığında olan monofilament sade ağdaki kopma dayanımı 17,614 N'dur.

Kasım (2008) – Şubat (2009) ayları arasında maksimum kopma değeri açısından en yüksek değer kasım ayında 75 mm göze genişliğine ve 0,29 mm materyal kalınlığına

sahip ağlarda, en düşük maksimum kopma değeri ise Şubat ayında 55 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda olmaktadır.

Kasım ayında maksimum kopma değeri açısından en yüksek değer 23,049 N olurken, şubat ayında en düşük kopma değeri 22,206 N'dur. Bu düşüşün yüzdeleri oranı % 3,60 olarak hesap edilmiştir.

Mart 2008 - Şubat 2009 tarihleri arasında 2 avlama sezonu kullanılan ağlardan alınan örneklerden elde edilen veriler aşağıdaki tablolarda (Tablo 4, 5) verilmiştir.

**Tablo 4.** Mart -Ekim (2008) ayları arasında kullanım süresi iki yıl olan örneklerin maksimum kopma ve uzamaları

Aylar	Göze Genişliği (mm)	Materyal Kalınlığı (mm)	Maksimum Kopma (N)	Uzama (mm)	Uzama Oranı (%)
MART	55	0,26	9,641	13,367	6.683
NİSAN	55	0,26	9,473	12,904	6.452
MAYIS	55	0,26	9,196	12,505	6.252
HAZİRAN	55	0,26	9,042	12,139	6.069
TEMMUZ	110	0,26	11,303	13,071	6.535
	100	0,26	9,514	9,073	4.536
AĞUSTOS	110	0,26	10,913	12,756	6.378
	100	0,26	9,291	8,831	4.415
EYLÜL	110	0,26	10,601	12,303	6.151
	100	0,26	9,002	8,409	4.204
EKİM	110	0,26	10,307	11,917	5.958
	100	0,26	8,704	8,105	4.052

Tablo 4’de gösterildiği gibi 2 avlama sezonu kullanılan 110 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda maksimum kopma değeri açısından en yüksek değer temmuz ayında 11,303 N olurken, en düşük maksimum kopma değer ise ekim ayında 100 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda 8,704 N olarak hesaplandı. Mart ayında alınan 55 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda maksimum kopma 9,641 saptanırken, Haziran ayında aynı örnekten elde edilen maksimum kopma 9,042 N olarak belirlendi. Mart ayından haziran ayına kadarki maksimum kopmadaki bu düşüşün % 6,213 olduğu belirlendi.

Temmuz - Ekim ayları arasındaki maksimum kopma ise, 100 ve 110 mm göze

genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda, temmuz ayında maksimum kopma değeri 9,514 N ve 11,303 N olurken, ekim ayında 8,704 N ve 10,307 N olarak belirlendi. Temmuz ayından ekim ayına kadarki 100 göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip ağlarda maksimum kopmadaki düşme oranı % 8,513 olarak belirlendi. 110 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda ise maksimum kopmadaki düşme oranı % 8,811 olarak belirlendi.

Kasım (2008) – Şubat (2009) ayları arasında kullanma süresi 2 avlama sezonu olan monofilament sade ağlarda alınan örneklerin maksimum kopma ve uzamaları Tablo 5’de gösterildiği gibidir.

**Tablo 5.** Kasım (2008) – Şubat (2009) ayları arasında kullanım süresi iki yıl olan örneklerin maksimum kopma ve uzamaları.

Parametreler	Göze Genişliği (mm)	Materyal Kalınlığı (mm)	AYLAR				Değişim Oranı (%)
			Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	
Maksimum Kopma (N)	38	0,26	11,263	10,865	10,491	10,094	10,379
	45	0,26	8,656	8,341	8,095	7,796	9,935
	45	0,26	10,075	9,583	9,119	8,765	13,002
	75	0,26	12,647	12,213	11,941	11,417	9,726
	40	0,26	9,403	9,019	8,715	8,417	10,486
Uzama (mm)	38	0,26	12,096	11,605	11,021	10,865	10,177
	45	0,26	9,071	8,843	8,323	8,003	11,774
	45	0,26	11,945	11,316	10,981	10,662	10,741
	75	0,26	15,649	15,242	14,864	14,249	8,946
	40	0,26	11,263	10,863	10,241	9,864	12,421

Tablo 5’de verilen 2 avlama sezonu kullanılan 75 mm göze genişliği ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda maksimum kopma değeri açısından en yüksek değer kasım ayında 12,647 N iken, en düşük maksimum kopma değeri ise şubat ayında 45 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda 7,796 N olarak belirlendi. Kasım ayında alınan 45 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda

maksimum kopma 8,656 olurken, Şubat ayında aynı örnekten elde edilen maksimum kopma 7,796 N olarak belirlendi. Kasım ayından şubat ayına kadarki maksimum kopmadaki bu düşüşün % 9,935 olarak hesap edildi.

Tablo 6’da gösterilen Mart 2008 - Şubat 2009 tarihleri arasında güneşe maruz bırakılan monofilament sade ağlardan alınan örneklerde, 75 mm göze genişliğine ve 0,29 mm materyal kalınlığına sahip ağlarda 13,514 N olan kopma değeri, Haziran ayında 11,352 N’ a düşmüştür.

**Tablo 6.** Mart 2008 –Şubat 2009 ayları arasında güneşe maruz kalan örneklerin maksimum kopma ve uzamaları

Aylar	Göze Genişliği (mm)	Materyal Kalınlığı (mm)	Maksimum Kopma (N)	Uzama (mm)	Uzama Oranı (%)
MART	75	0,29	13,514	17,023	8,511
NİSAN	75	0,29	12,943	16,756	8,378
MAYIS	75	0,29	12,229	16,296	8,148
HAZİRAN	75	0,26	11,352	15,769	7,884
	90	0,26	9,071	11,692	5,846
TEMMUZ	38	0,26	6,804	7,564	3,782
	45	0,29	8,765	10,094	5,047
	70	0,26	7,516	8,233	4,116
	90	0,26	8,641	11,247	5,623
AĞUSTOS	38	0,26	6,502	7,115	3,557
	45	0,29	8,390	9,803	4,901
	70	0,26	7,205	7,893	3,946
	90	0,26	8,203	10,812	5,406
EYLÜL	38	0,26	6,119	6,843	3,421
	45	0,29	8,012	9,481	4,740
	70	0,26	6,840	7,502	3,751
	90	0,26	7,893	10,427	5,213
EKİM	38	0,26	5,796	6,313	3,156
	45	0,29	7,761	9,031	4,515
	70	0,26	6,396	7,196	3,598
KASIM	55	0,26	7,420	8,016	4,008
ARALIK	55	0,26	7,019	7,692	3,846
OCAK	55	0,26	6,875	7,244	3,622
ŞUBAT	55	0,29	6,301	6,892	3,446

Monofilament sade ağda dört ay sonucunda kopma dayanımı % 15,99 düşüş göstermiştir. Bunun nedeni bu ağ materyalinin güneş ışığına maruz kalması ve güneşin ultraviyole etkisinin monofilament galsama ağlarına olumsuz bir etki yapmasıdır.

Temmuz ayında 90 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda kopma değeri 9,071 N olurken, ekim ayında 7,893 N’a düştüğü gözlemlendi. Kasım ayında 55 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip monofilament sade ağlarda kopma değeri 7,019 N saptanırken, şubat ayında 6,301 N’a düştüğü gözlemlendi.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Hava koşulları özellikle güneşin ultraviyole etkisi, balıkçılık aletleri üzerine önemli zararlara neden olmaktadır. Buna ek olarak sentetik liflerden yapılan balıkçılık aletlerine sezondan sezona, bölgeden bölgeye kullanma açısından önemli derecede farklılıklar olmaktadır. Kuzey Avrupa’da yapılan bir çalışmada 12 aylık bir periyotta güneş ışığına maruz bırakılan monofilament ağda ilk kopma, 12. ayda meydana geldiği bildirilmiştir.

Batı Afrika’da ise aynı sürede başlangıçtaki kopma dayanımının % 80’i kaybolduğu bildirilmektedir [7].

Bu çalışmada ise dört ay sonucunda güneşte bıraktığımız, materyal kalınlığı 0,29 mm, göze genişliği 75 mm ve 2 yıl kullanılmış monofilament galsama ağında Mart ayında maksimum kopma 13,514 N, Haziran ayında ise 11,352 N olduğu laboratuvar sonuçlarına göre tespit edilmiştir. Bu ise kopma dayanımında % 15,99 azalmanın olduğunu göstermektedir. Yine materyal kalınlığı 0,29 mm, göze genişliği 75 mm ve 1 yıl kullanılmış monofilament galsama ağında mart ayında maksimum kopma dayanımı 21,544 N, haziran ayında ise 19,903 N olduğu laboratuvar sonuçlarına göre tespit edilmiştir. Bu ise kopma dayanımında % 7,61 azalmanın olduğunu göstermektedir. Sonuçlardan da anlaşılacağı gibi güneş ışığının kopma dayanımı üzerinde olumsuz etkileri gözlenmiştir. Temmuz-Ekim ayları arasında kullanılan 55 mm göze genişliğine ve 0,26 mm materyal kalınlığına sahip 3 farklı monofilament sade ağlardan alınan örneklerdeki kopma dayanımları ve uzamalarının birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Bu farklılığın ağların yaptığı avcılık sayısı, depolanma süreleri gibi fiziksel etkilere bağlı olduğu tahmin edilmektedir.

Thomas ve Hridayanathan [13]'da yapmış olduğu monofilament PA6 ve multifilament PA6 balık ağlarında güneş ışığının kopma gücü etkisi üzerine yaptığı çalışmasında 4 adet PA monofilament (0,16 mm, 0,20 mm, 0,23 mm, 0,32 mm) ve 4 adet PA multifilament (210d 6x3, 210d 9x3, 210d 12x3) den yapılmış ağlar 180 gün boyunca güneş ışığına maruz bırakılarak belirli periyotlar halinde kopma gücü ve uzamasına bakılmıştır. 180 gün boyunca kopma gücünde ve uzamada bütün örneklerde önemli derecede azalmalar olduğu gözlemiştir. PA6 monofilament örneklerde kopma gücünde ortalama %64,6, PA6 multifilament örneklerde ise ortalama % 46,6, uzamada ise PA6 monofilament numunelerde % 57,8, PA6 multifilamentlerde ise % 53,2 oranlarında azalmalar meydana gelmiştir.

Ede ve Henstead [4]'de monofilament ağ ipliğinde kalınlık artıka kopma dayanımında daha dirençli olduğunu bildirmiştir. Alsayes ve diğ., [2]'de güneşin ultraviyole etkisi, balıkçılık materyali üzerinde hem kalınlık hem de materyalin yapıldığı bileşenlerin etkisi olduğunu bildirmiştir.

Radhalakshmy ve Nayar [10]' da monofilament ağlarda, multifilament ağlarda, halatlarda materyal kalınlığının kopma dayanımı ve uzaması üzerine orantısal bir değişikliğin olduğunu tespit etmiştir. Özellikle güneşin ultraviyole etkisi, suyun fiziksel ve kimyasal etkisi ağ materyali üzerine önemli olumsuz bozulmalara yol açıldığı belirtilmişlerdir [13].

Carrothers [3] 'de PA den yapılan ağların kopma gücünde ilk sezona göre % 25 azalma, diğer sezonda ise %10 azalma olduğunu bildirmiştir. Ağ materyalini çevresel etkilere maruz bırakılınca (ışık, sıcaklık vb ) kopma gücünde önemli derecede ilk kopma gücüne göre azalmalar meydana gelmiştir [5, 8, 12, 13]. Bu çalışmada ise 4 aylık periyotlar halinde yapılan deneylerde materyal kalınlığı 0,29 mm, göze genişliği 75 mm ve 2 yıllık kullanımı olan monofilament galsama ağlardan alınan örneklerle, Mart-Haziran aylarında yapılan dört ayrı çekim sonucunda kopma dayanımında % 15,99' luk bir düşüş olduğu tespit edilmiştir (Tablo 6). Yine materyal kalınlığı 0,26 mm, göze genişliği 55 mm ve 2 yıllık kullanımı olan monofilament galsama ağından alınan örneklerle, mart- haziran aylarında yapılan dört ayrı çekim sonucunda kopma dayanımında % 2,29' luk bir düşüş olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Yapılan bu çalışmada monofilament galsama ağlarında kullanılan materyalin kullanım süresine, materyal kalınlığına, göze genişliğine ve ağların depolama özelliklerine bağlı olarak ortaya çıkabilecek olumsuzluklar incelenmiştir. Özellikle güneş ışığının sentetik ağ materyali üzerinde olumsuz yönleri tespit edilmiştir. Ağ materyali güneş ışığına maruz bırakılınca oksidasyon sonucu bozulmalara yol açmaktadır. Burada kullanılan ağların özellikle balıkçıların tutum ve davranışları ön plana çıkmıştır. Balık ağlarını depolama koşullarında iyi saklayan balıkçılar ağlarını 2-3 avcılık sezonu kullanabilmektedir. Ancak depolama koşullarını iyi sağlayamayan balıkçılar bu süreleri erişememektedirler. Balıkçılıkta ekonomik olarak en önemli girdi ağ ve yakıt olmaktadır. Bu nedenle balık ağlarını en uzun sürede kullanabilmek için depolama koşullarına, özellikle de güneş ışığının ultraviyole etkisinden korumak, maliyetleri azaltacağından balıkçıya büyük bir fayda sağlayacaktır.

## 5. Kaynaklar

1. Al-Oufi, H., McLean, E., Kumar, A. S., Claereboudt, M. And Al-Hapsi, M., 2003. The effects of solar radiation upon breaking strength and elongation of fishing nets, *Fisheries Research* 66 115-119 p.
2. Alsayes, A., Awady, El., Awady, N., 1996. Effects of (UV) irradiation on photochemical degradation of polyamide mono and multifilament twines. *Bull. Nat. Inst., Oceanogr. Fish.* 22, 29–41. Egypt.
3. Carrothers, P.J.G., 1957. The selection and care of PA gill nets for salmon, *Fisheries Research Board of Canada. Ind. Mem.* 19 p.
4. Ede, D.F.C. and Henstead, W., 1964. In: Kristjonsson, H. (Ed.), *Monofilament in Fishing, Modern Fishing Gear of the World. vol. 2.* Fishing News (Books) Ltd., pp. 66–68, London.
5. Egerton, G.S. and Shah, K.M., 1968. The effect of temperature on the photochemical degradation of textile materials. Part I. Degradation sensitization by titanium dioxide. *Textile Res. J.* 38, 130–135 p.
6. Hayhurst G. A. and Robinson A 1959. Materials, Terminology and Numbering Systems, in: *Modern Fishing of The World*, Ed. By H. Kristjonsson, Fishing News Books Ltd (December 1959), ISBN-10: 085238016X, p:1-4
7. Klust, G., 1982. *Netting materials for fishing gear*, Published by arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nations by Fishing News Books Ltd., I Long Garden Walk Farhman, Surrey, 175 p., England.
8. Little, A.H., Parsons, H.L., 1967. The weather ability of cotton, PA and terylene fabrics in the UK. *J. Textile Inst.* 58, 449–462 p.
9. Mengi, T., 1989. Ağ yapımı (Materyal ve Teknik). Fırat Üniversitesi, 367 s., Elazığ,
10. Radhalakshmy, K., Nayar, S.G., 1973. Synthetic fibers for fishing gear. *Fish. Technol.*(10), 142–165.
11. Saly, N. and Hridayanathan C., 2006. The effect of natural sunlight on the strength of polyamide 6 multifilament and monofilament fishing net materials. *Fisheries Research* . 81(2), 326-330.
12. Singleton, R.W., Kunkel, R.K. and Sprague, B.S., 1965. Factors influencing the evaluation of actinic degradation of fibres. *Textile Res. J.* 35, 228–237.
13. Thomas, S., Hridayanathan, C., 2006. The effect of natural sunlight on the strength of polyamide 6 multifilament and monofilament fishing net materials. *Fisheries Research* 81 326-330 p.