

## FARKLI BOYLARDAKİ HAMSİLERİN (*Engraulis encrasicolus*) BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN AVLANMA SÜRESİNCE DEĞİŞİMİ

### VARIATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF ANCHOVIES (*Engraulis encrasicolus*) WITH DIFFERENT LENGTH DURING FISHING PERIOD

N. Şule ÜSTÜN, Sadettin TURHAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, SAMSUN

**ÖZET:** Bu çalışmada farklı boylardaki hamsilerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin avlanma süresince değişimi incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre gerek hamsi boylarının ve gerekse avlandığı ayların hamsilerin fiziksel özelliklerine, kas dokunun kimyasal özelliklerine ve de pul, baş, iç organ ve omurga kemiği karışımının kimyasal özelliklerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ).

**ABSTRACT:** The aim of this research was to find out the differentiation of physical and chemical properties of anchovies with different length during fishing period.

According to the results, the effects of anchovy length and fishing date on the physical properties of anchovies; chemical properties of mixture of scale, head, organs and rib was found significant at  $p < 0,01$  level.

#### GİRİŞ

Balık etinin besin değeri ve yiyeceklerimiz arasında tuttuğu yer önemli olup diğer hayvansal besinlere göre de daha ekonomik bir gıda maddesidir. Bununla beraber balık etindeki çeşitli gıda bileşenlerinin miktarı balık türüne bağlı olarak değişir (ERGENÇ, 1978). Ülkemizde daha çok Karadeniz'de avlanan bir balık türü olan hamsi, halkımız için en ucuz hayvansal protein kaynaklarından biridir. Toplam 406.430 ton olan su ürünleri üretimimizin 174.626 tonunu hamsi oluşturmaktadır (ANONYMOUS, 1995). Buna göre hamsi, toplam su ürünleri üretimimiz içerisinde %43 ile ilk sırada yer almaktadır. Avlanan hamsilerin önemli bir kısmı balık unu ve balık yağı üretiminde kullanılmakta, geriye kalan az bir kısmı ise taze olarak, tuzlanarak, dondurularak veya konserveye işlenerek insan besini olarak tüketilmektedir (ÖZDAMAR, 1986; ANONYMOUS, 1989; GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992).

Hamsi, maksimum 4 yıl gibi kısa bir ömre sahiptir. Toplam boyu 18 cm'ye ulaşabilirse de genellikle 10-15 cm arasında değişir (ÖZDAMAR, 1986). Denizlerimize Kasım ayında girerler ve avlanmaları Mart ayının sonuna kadar 5 ay sürer (ANIL, 1985). Yaz aylarında da Azak denizine göç ederler (GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992).

TS 6400 Hamsi Standardı'nda hamsiler, genç hamsi ve sofralık hamsi olmak üzere iki boya ayrılmıştır. Bu boylardan genç hamsiler (uzunluğu 9 cm'ye kadar olan hamsiler) tek boya, sofralık hamsiler ise ince hamsi (uzunluğu 9-11 cm arasında olan hamsiler) ve iri hamsi (uzunluğu 11 cm'den daha büyük olan hamsiler) olmak üzere iki boya ayrılmıştır (ANONYMOUS, 1989).

Dünyada hamsi avlayan 17 ülke arasında Türkiye 1. sırada yer almasına rağmen, hamsi ile ilgili araştırmalar yetersizdir (ÖZDAMAR, 1986).

Diğer balıklarda olduğu gibi hamsinin kimyasal bileşimi de yaşa, cinsiyete, avlandığı bölgeye ve mevsimlere göre farklılıklar göstermektedir. Ülkemizde avlanan hamsiler %65,34 ile %74,54 arasında su, %16,60 ile %22,10 arasında protein, %5,0 ile %17,51 arasında yağ, %0,94 ile %1,72 arasında kül içermekte ve et miktarı toplam ağırlığın ortalama olarak %54'ünü oluşturmaktadır (KOÇ, 1969). Hiçbir işlem görmemiş taze hamsi ise ortalama %69,72±0,98 su, %18,35±1,05 protein, %10,42±0,50 yağ ve %1,51±0,91 kül içermektedir (ANIL, 1985).

Hamsi ilkbaharda, sonbahara kıyasla daha yüksek miktarda su içermesine karşılık daha düşük miktarda yağ içermektedir. Buna karşın yaşın ilerlemesiyle su miktarı düştüğü halde yağ miktarı artmaktadır (MUTLUER, 1981).

Yapılan bu çalışmada, farklı boylardaki hamsilerin insan gıdası olarak tüketilemeyen pul, baş, iç organ ve omurga kemikleri ile insan gıdası olarak tüketilen kas dokunun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin avlanma süresince değişimi incelenerek farklılıkların ortaya konulmasına çalışılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada kullanılan hamsi örnekleri Samsun'daki balıkçı tezgahlarından Kasım 1993 ile Mart 1994 ve Kasım 1994 ile Mart 1995 tarihleri arasında ve ayda 2 defada toplanmıştır. Böylece her ay  $2 \times 2 = 4$  defada toplanan örnekler tekerrür olarak değerlendirilmiş ve araştırma boyunca da toplam  $5 \times 2 \times 2 = 20$  kez örnek alınmıştır. Her defasında en az 1 kg olacak şekilde alınan örnekler laboratuvarında uzunluğu 9cm'ye kadar olanlar (9 cm <), 9-11 cm arasında olanlar (9,11 cm) ve 11 cm'den daha büyük olanlar (11 cm >) olmak üzere 3 farklı boya ayrılmış ve her bir boyun pul, baş, iç organ ve omurga kemikleri elle ayıklandıktan sonra kimyasal analizler için ayrı ayrı et kıyma makinasından geçirilmişlerdir. Bu şekilde analize hazır hale getirilen örnekler, analiz edilinceye kadar cam kavanoz içerisinde buzdolabında muhafaza edilmişlerdir.

Hamsi örneklerinin boylara ayrılması ANONYMOUS (1989)'a göre, 100 g'daki hamsi adedinin bulunması; 100 g hamsi tartılıp içerisindeki hamsi adedinin sayılmasıyla ve et verimi de pul, baş, iç organ ve omurga kemiği ayrıldıktan sonra geri kalan et ağırlığının tüm balığın ağırlığına oranlanmasıyla belirlenmiştir. Kas doku ile pul, baş, iç organ ve omurga karışımındaki su miktarı 105°C'deki etüvde kurutmak suretiyle (VARLIK ve ark., 1993); küll miktarı 550°C'de yakmak suretiyle (YÜCEL, 1993); yağ miktarı eter ekstraksiyon yöntemiyle (GÖKALP ve ark., 1993); protein miktarı ise Kjeldahl yöntemiyle (GÖKALP ve ark., 1993) tespit edilmiştir. Elde edilen değerlerin varyans analizi yapılmış ve ortalama değerler arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir (YURTSEVER, 1984).

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### Hamsilere Ait Fiziksel Analiz Sonuçları

Hamsi boylarının ve avlandığı ayların hamsinin fiziksel özelliklerine etkileri Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı Boylardaki Hamsilerin Fiziksel Analiz Sonuçlarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları\*

Boylar	100g'daki Hamsi Adedi	Et Verimi (%)
9 cm <	32 A	57,37 B
9-11 cm	16 B	59,51 AB
11 cm >	10 C	61,45 A

\* Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir (P<0,01).

Çizelge 2. Farklı Aylarda Avlanan Hamsilerin Fiziksel Analiz Sonuçlarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları\*

Aylar	100g'daki Hamsi Adedi	Et Verimi (%)
Kasım	16 B	58,57 AB
Aralık	19 A	57,33 B
Ocak	20 A	60,69 AB
Şubat	21 A	61,87 A
Mart	20 A	58,74 AB

\* Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir (P<0,01).

Çizelge 1 ve 2'den de görüldüğü gibi 100 g'daki hamsi adedi ve et verimi üzerine gerek hamsi boylarının ve gerekse avlandığı ayların etkisi önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ).

100 g'daki hamsi adedi en fazla 9 cm < boyda, en az 11 cm > boyda tespit edilmiş ve tüm boylar arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Boy artışıyla beraber ağırlık artışı da olacağından bu sonuçlar beklenen yöndedir. 100 g'daki hamsi adedinin aksine et verimi en fazla 11 cm > boyda, en az 9 cm < boyda saptanmış ve 9-11 cm boy ile diğer boylar arasındaki fark önemli olmamıştır ( $P > 0,01$ ). Bu durum boy artışına bağlı olarak baş ve iç organlarda oransal bir azalma meydana gelmesi ile açıklanabilir.

100 g'daki hamsi adedi en az Kasım ayında bulunurken, diğer aylar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur ( $P > 0,01$ ). Et verimi en fazla Şubat ayında saptanmış, ancak Şubat, Ocak, Mart ve Kasım ayları arasındaki fark önemli çıkmamıştır ( $P > 0,01$ ). En az et verimi ise Aralık ayında saptanmış, ancak Aralık, Kasım, Mart ve Ocak ayları arasındaki farklar da önemli olmamıştır ( $P > 0,01$ ). Söz konusu hususlar hamsilerin beslenme durumundan, yaşlarından ve cinsiyetlerinden kaynaklanabilir (ARSLAN, 1992; GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992).

### Hamsilerin Kas Dokularına Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

Hamsi boylarının ve avlandığı ayların kas dokunun kimyasal özelliklerine etkileri Çizelge 3 ve 4'de verilmiştir.

Çizelge 3 ve 4'den de görüldüğü gibi gerek hamsi boylarının ve gerekse avlandığı ayların su, kül, yağ ve protein gibi kimyasal özellikler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$ ).

Boylara ait su ortalamaları en az en büyük boyda, en fazla en küçük boyda saptanmış ve tüm boylar arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Boy artışıyla beraber yaşın artacağı dikkate alınırsa bu sonuçlar beklenen yöndedir. Aylara ait su ortalamaları en az %68,89 ile Aralık ayında belirlenmiş, ancak Aralık ve Ocak ayları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p > 0,01$ ). En fazla su ortalaması ise %74,06 ile Şubat ayında saptanmış ve Şubat ayı ile diğer aylar arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). Bununla beraber tarafımızdan bulunan bu değerler KOÇ (1969) ve ANIL (1985)'in bildirdiği değerlerle uyum halindedir.

Çizelge 3. Farklı Boylardaki Hamsilerin Kas Dokularına Ait Su, Kül, Yağ ve Protein Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları\*

Boylar	Su (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)
9 cm <	73,04 A	1,51 B	8,67 B	16,46 C
9-11 cm	70,06 B	1,64 A	10,87 A	17,15 B
11 cm >	68,91 C	1,68 A	11,40 A	17,77 A

\* Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir ( $P > 0,01$ ).

Çizelge 4. Farklı Aylarda Avlanan Hamsilerin Kas Dokularına Ait Su, Kül, Yağ ve Protein Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları\*

Aylar	Su (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)
Kasım	71,09 B	1,69 B	9,28 B	17,69 A
Aralık	68,89 D	1,54 C	11,94 A	17,24 B
Ocak	69,15 CD	1,49 C	11,26 A	17,76 A
Şubat	74,06 A	1,45 C	7,60 C	16,68 C
Mart	70,16 BC	1,87 A	11,48 A	16,26 D

\* Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir ( $P > 0,01$ ).

Boylara ait kül ortalamaları incelendiğinde boy artışına bağlı olarak kül miktarının da rakamsal olarak arttığı görülmektedir (Çizelge 3). Ancak bu artış 9-11 cm ile 11 cm > boy arasında önemsiz bulunmuştur ( $P > 0,01$ ). Aylara ait kül ortalamaları en fazla Mart ayında, en az ise Şubat ayında saptanmış, ancak Şubat, Ocak ve Aralık ayları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $P > 0,01$ ). Bununla beraber kül miktarlarına ait tüm bulgularımız KOÇ (1969) ve ANIL (1985)'in bulgularına oldukça yakındır.

Çizelge 3'den de görüldüğü gibi boylara ait yağ ortalamaları boy artışına bağlı olarak artmaktadır. Ancak bu artış 9-11 cm ile 11 cm > boy arasında önemsiz bulunmuştur ( $P > 0,01$ ). Bu durum yavru balıkların etle- rindeki yağ miktarının yaşlı balıklarinkinden daha az olması ile açıklanabilir (GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992).

Yağ miktarı aylara göre de farklılık göstermiş ve en az %7,60 ile Şubat ayında, en fazla ise %11,94 ile Aralık ayında tespit edilmiş, ancak Aralık, Mart ve Ocak ayları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $P>0,01$ ). Yağ miktarlarında görülen bu durum yağ ile su arasındaki ters ilişkiye, yaşa ve beslenme durumuna bağlanabilir (ERGENÇ, 1978; ARSLAN, 1992; GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992). Buna rağmen yağ miktarına ait tüm bulgularımız KOÇ (1969) ve ANIL (1985)'in bulgularıyla uyumludur.

Hamsi boylarına ait protein ortalamaları incelendiğinde boy artışına bağlı olarak protein miktarlarında da bir artış görülmektedir (Çizelge 3). Bu artış tüm boylar arasında önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Bu durum tüm boylar arasında önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Bu durum boylara ait su miktarlarının boy artışına bağlı olarak azalmasıyla açıklanabilir. Aylara ait protein miktarı en az %16,26 ile Mart ayında, en fazla ise %17,76 ile Ocak ayında bulunmuştur. Ocak ve Kasım ayları arasındaki fark önemli bulunmazken ( $P>0,01$ ), diğer tüm aylar arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Bu farklılıklara rağmen tüm bulgularımız çok dar sınırlar içerisinde değişmektedir. Bu farklılıkların muhtemel nedenleri beslenme durumu, cinsiyet ve yaş olabilir (ARSLAN, 1993).

#### Hamsilerin Pul, Baş, İç Organ Ve Omurga Karışımlarına Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

Hamsi boylarının ve avlandığı ayların hamsilerin insan gıdası olarak tüketilemeyen pul, baş, iç organ ve omurga kemiği karışımlarının kimyasal özelliklerine etkileri Çizelge 5 ve 6'da verilmiştir.

Çizelge 5. Farklı Boylardaki Hamsilerin Pul, Baş, İç Organ ve Omurga Karışımlarına Ait Su, Kül, Yağ ve Protein Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları\*

Boylar	Su (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)
9 cm <	73,49 A	4,78 B	9,13 B	12,30 C
9-11 cm	71,06 B	5,07 A	10,79 A	12,88 B
11 cm >	70,41 B	5,29 A	10,90 A	13,24 A

\* Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir ( $P>0,01$ ).

Çizelge 6. Farklı Aylarda Avlanan Hamsilerin Pul, Baş, İç Organ ve Omurga Karışımlarına Ait Su, Kül, Yağ ve Protein Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları\*

Aylar	Su (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)
Kasım	69,60 D	5,45 A	11,03 B	13,61 A
Aralık	70,57 C	4,46 B	12,04 A	12,75 B
Ocak	70,14 CD	5,41 A	10,82 B	13,43 A
Şubat	71,70 B	5,38 A	9,73 C	13,04 B
Mart	76,26 A	4,53 B	7,73 D	11,19 C

\* Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir ( $P > 0,01$ ).

Çizelge 5 ve 6'dan da görüldüğü gibi gerek hamsi boylarının ve gerekse avlandığı ayların su, kül, yağ ve protein ortalamaları üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ).

Boylara ait su ortalamaları incelendiğinde 9 cm < boyun diğer iki boydan farklı olduğu ( $P < 0,01$ ) ve %73,49 ile en fazla su içeren boy olduğu görülmektedir (Çizelge 5). Su ortalamaları aylara göre de değişmiş ve en fazla %76,26 ile Mart ayında belirlenmiştir (Çizelge 6). Boylara ve aylara ait ortalama su miktarları arasındaki bu farklılıklar beslenme durumuna, yaşa ve insan gıdası olarak tüketilemeyen kısımların miktarına bağlanabilir.

Çizelge 5'den de görüldüğü gibi boylara ait kül ortalamaları boy artışına bağlı olarak artmaktadır. Bu artış kas dokuya ait kül ortalamalarıyla da paralellik göstermektedir (Çizelge 3). Aylara ait kül ortalamaları incelendiğinde Aralık ve Mart aylarının en az kül içeren aylar olduğu ve Aralık ve Mart ayları ile diğer aylar arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir ( $P < 0,01$ ). Bu durum yaş ve beslenme durumundan ileri gelebilir.

Boylara ait yağ ortalamaları, kül ortalamalarına benzer bir artış göstermiştir. Bu artış kas dokuya ait kül ortalamalarıyla paralellik göstermektedir (Çizelge 3 ve 5). Yağ ortalamaları aylara göre de farklılık göstermiş ve en az %7,73 ile Mart ayında belirlenmiştir (Çizelge 6). Bu farklılıklar yaş ve beslenme durumundan kaynaklanabilir.

Boylara ait protein ortalamaları incelendiğinde boy artışına bağlı olarak protein miktarlarında da bir artışın olduğu görülmektedir. Bu artış kas dokuya ait protein ortalamalarıyla aynı doğrultudadır (Çizelge 3 ve 5). Aylara ait protein ortalamalarındaki farklılıklar Şubat ayı hariç diğer aylarda kas dokuya ait protein ortalamalarıyla aynı paraleldedir (Çizelge 4 ve 6).

Sonuç olarak 9 cm'den daha uzun boya sahip hamsilerin gerek et verimi ve gerekse kül, yağ ve protein içerikleri yönünden daha üstün olduğu, bu nedenle sadece bu boyun üzerindeki hamsilerin avlanmasına izin verilmesinin, bunlara ait pul, baş, iç organ ve omurga karışımlarının da balık unu ve balık yağı fabrikalarında değerlendirilmesinin uygun olacağı söylenebilir.

## TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun seçilmesinde, çalışmaların başlaması ve düzenli bir şekilde yürütülmesinde gerekli bilgi ve önerilerini esirgemeyen Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü başkanı sayın Prof. Dr. İsmet ŞAHİN'e teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- ANIL, N. 1985. Kokusu Giderilmiş Hamsi Kıymasının Derin Dondurucuda Saklanması, Dondurmanın Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. Selçuk Üniv. Vet. Fak. Derg. 1:25-33.
- ANONYMOUS, 1989. Hamsi. TS 6400. Türk Standardları Enstitüsü, Necatibey Cad. No:112 Bakanlıklar, Ankara.
- ANONYMOUS, 1995. Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- ARSLAN, A. 1992. Keban Baraj Gölü Aynalı Sazanlarının (*Cyprinus carpio* L.) Et Verimi. F.Ü. Sağlık Bil. Derg. 6 (1,2):1-12.
- ARSLAN, A. 1993. Keban Baraj Gölü Aynalı Sazanlarının (*Cyprinus carpio* L.) Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kaliteleri. Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 17:251-259.
- ERGENÇ, L. 1978. Balıkların Bileşimi ve Besin Değeri. Et ve Balık Endüstrisi Dergisi, 3:8-13.
- GÖĞÜŞ, A.K., N. KOLSARICI 1992. Su Ürünleri Teknolojisi. A.Ü.Zir. Fak. Yay. No: 1243, Ders Kitabı No:358. Ankara, 261 sayfa.
- GÖKALP, H.Y., KAYA, M.TÜLEK, Y. ve Ö. ZORBA. 1993. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No:318. Erzurum, 287 sayfa.
- KOÇ, F. 1969. Hamsi Balıklarının Kimyasal Terkibi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Çalışmalarından. Vatan Matbaası, Ankara.
- MUTLUER, B. 1981. Hamsi Balıklarından Çeşitli Kutu Konservesi Yapılması Üzerinde Teknolojik Araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Çalışmaları, Doktora Tezi. Ankara, 57 sayfa.
- ÖZDAMAR, E. 1986. Hamsinin (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) Balıkçılık Biyolojisi Bakımından Çeşitli Özelliklerine İlişkin Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- VARLIK, C., UĞUR, M., GÖKOĞLU, N. ve H. GÜN, 1993. Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İske ve Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:17. İstanbul, 174 sayfa.
- YURTSEVER, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No:56. Ankara, 623 sayfa.
- YÜCEL, A. 1993. Et ve Su Ürünleri Teknolojisi. 2. Baskı. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Ders Notları No:47. Bursa, 182 sayfa.