

# İzmir Körfezinde Avlanan Bazı Balık Türlerinin Kimyasal Değişimleri Üzerine Bir Araştırma

Semra Akçay<sup>1</sup>, \*Özdemir Egemen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İzmir Bölge Hıfzısıhha Enstitüsü, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Bornova, İzmir, Türkiye

\*E mail: ozdemir.egemen@ege.edu.tr

**Abstract:** Investigation on chemical changes of some fish species catching in the Izmir Bay. Most often "quality" refers to the aesthetic appearance and freshness or degree of spoilage which the fish has undergone. It may also involve health safety aspects such as being free from harmful bacteria, parasites or chemical. The appeal of chemical methods for the evaluation of sea food quality is related to ability to set quantitative standards such objective method should however correlate with sensory quality evaluation and chemical compound to be measured, should increase or decrease with level of which; chemical parameters; for example moisture, total ash, pH, total fatty amount and total protein amount. This investigation of the seasonal changes some chemical contents of two kind of fish Sardina fish *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792), and Solea fish *Solea solea* (Linnaeus, 1758) during the year in the bay of Izmir (Aegean sea). At the end of study, the results have been described in relationship between assessment of fish meat quantity seasonal changes.

**Key Words:** Chemical parameters, fish quality, seasonal changes, Izmir bay.

**Özet:** Genellikle balık için kalite kavramı estetik görünüş, tazelik ve bozulma derecesi olarak anlaşılır. Bu tanımın içeriği sağlık güvenliği açısından zararlı bakteriler, parazitler ve kimyasalları içermesidir. Başvurulan kimyasal metotlar deniz ürünlerinin kantitatif (nicel) olarak değerlendirme yeteneğine sahip standartlardır. Bunlar gibi objektif metotlar: hassas nicel değerlendirme ve kimyasal kompozisyondaki parametrelerin artmasını ve azalmasını değerlendirme ile uyumlu olmalıdır. Örneğin nem, toplam kül, pH, toplam yağ ve toplam protein miktarı gibi. Bu çalışmada İzmir körfezinde (Ege denizi); avlanan iki balık türünde; Sardalya balığı *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) ve Dil balığı *Solea solea* (Linnaeus, 1758)'in balık etinin kimyasal içeriğindeki değişikliklerin mevsimsel olarak değerlendirilmesidir. Çalışmanın sonunda; balık etini kantitatif (nicel) özellikleri ve mevsimsel değişiklikler arasında ilişki olduğu tanımlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kimyasal parametreler, balık kalitesi, mevsimsel değişimler, İzmir körfezi.

\*Yüksek lisans tez çalışmasının bir kısmını içermektedir.

## Giriş

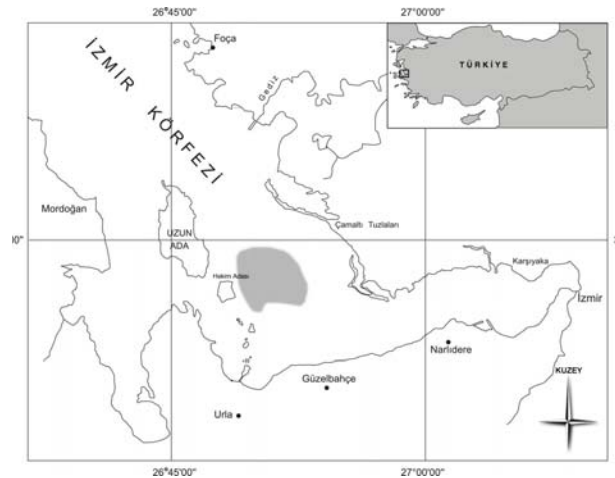
Balık etinin günlük protein gereksinimi karşılamakta üst düzeylerde bulunduğu bir gerçektir. Beyaz etli olan balığın sindirimi kırmızı ete göre daha kolaydır (Sarıkaya, 1976).

Su ürünleri etleri %64 su, %15 protein % 1.0-22 lipit, %0,8-2 inorganik madde ve %1 karbonhidrat (glikojen) içermektedir. Balık etindeki yağlar %15-18 doymuş yağ asidi, %82-85 doymamış yağ asitleri içerdiğinden balık yağları genelde sıvı yağlardır (Keskin,1982). Balıklardaki kimyasal maddelerin değişimi balıkların türüne, cinsiyetine, yaşına, avlanma mevsimine, beslenme durumuna ve yaşadığı bölgeye bağlıdır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, bir yıl boyunca mevsimsel olarak Nisan 2004 ve Ocak 2005 tarihleri arasında İzmir Orta körfezde (Şekil 1) uzatma ve gırgır ağlarıyla avlanan iki tür balıkta, Sardalya balığı (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) ve Dil balığında (*Solea solea* Linnaeus,1758) kimyasal değişimler araştırılmıştır. Balık örnekleri Nisan, Temmuz, Ekim, Ocak

ayları olmak üzere mevsimsel olarak alınmıştır. Her mevsim Dil balığından 5 adet, sardalya balığından 30 adet balık örneği analize alınmıştır.



Şekil 1. Örnekleme yapıldığı bölge

Balığın besinsel ve biyolojik değerlerinin yüksek olmasının yanı sıra; mikrobiyolojik, enzimatik ve fiziksel bozunmalara karşı duyarlıdır (Ekinci ve Yapar, 2004). Bu nedenle balık örnekleri hijyenik koşullarda torbalar içerisinde dondurulmuş olarak soğuk zincir kırılmadan getirilmiş ve yine aynı şekilde laboratuvar içinde derin dondurucuda analize kadar korunmuştur. Analiz safhasında çözülen balıkların total boyu, çatal boyu ve ağırlıkları ölçülmüştür. Balık örneklerinin yenilebilen kısımları çıkarılıp, hızlı bir şekilde homojen hale getirmek için parçalayıcıda (Blendarda) karıştırılıp parçalanmıştır. Örnek hazırlama sonrası, hava geçirmez bir kapta 4-5 °C veya daha az düşük bir sıcaklıkta bekletilmiştir. Bu çalışmada kullanılan referans yöntemler aşağıdaki gibidir:

Rutubet Tayini : TSE 1743 Et ve et mamullerinde rutubet miktarı tayini.

Yağ miktarı Tayini: TSE 1744 Et ve et mamullerinde toplam yağ miktarı tayini.

Kül Miktarı Tayini: TSE 1746 Et ve et mamullerinde kül miktarı tayini. pH Tayini: TSE 3136 Et ve et mamullerinde pH tayini.

Protein Tayini: TSE 1748 Et ve et mamulleri protein tayini ve (AOAC, 1990).

Tuz Tayini: TSE 2664 tuz tayini referans metodu TSE 1069 Et ve et mamulleri laboratuvar muayene metotları referans aldığımız diğer değerlendirme metodudur.

TSE 11211 Sardalya balığı standardı.

TSE 11218 Dil balığı Standardları kullanılmıştır.

pH değeri Schott model digital pH metre ile ölçülmüştür. Protein değeri için Leco FP 528 modeli kullanılmıştır.

## Bulgular

Çalışma konumuzu oluşturan Sardalya ve Dil balığının mevsimsel olarak boy, ağırlık, kimyasal parametrelerden pH, nem, tuz,protein,yağ, ve kül miktarı saptanmıştır. Tablo 1. Sardalya balığının total boyları 10.5-16.5 cm. arasında, ağırlıkları 10.30-40.19 gr. arasında; dil balığının total boyları 21.0-25.0 cm. arasında, ağırlıkları 80.40-177.96 gr. arasında değişim göstermektedir.

**Tablo 1.** Dil ve Sardalya Balıklarının kimyasal analiz sonuçları

Kimyasal Analizler	Balık Türü	NİSAN	TEMMUZ	EKİM	OCAK
pH	<i>Sardalya Balığı</i>	6.48 ± 0.04	6.14±0.03	6.07±0.03	6.47±0.05
	<i>Dil Balığı</i>	6.08 ± 0.10	6.70±0.03	6.54±0.02	6.60±0.02
Nem	<i>Sardalya Balığı</i>	71.5±0.14	66.60±0.04	71.62±0.07	73.90±0.01
	<i>Dil Balığı</i>	79.80±0	76.70±0.2	79.57±0.97	78.23±0.09
Tuz	<i>Sardalya Balığı</i>	1.05±0.05	0.40±0.0	0.40±0.0	0.51±0
	<i>Dil Balığı</i>	0.35±0.01	0.23±0.02	0.13±0.0	0.67±0.01
Protein (N× 6.25)	<i>Sardalya Balığı</i>	21.20±1.10	20.90±0.10	19.64±1.12	14.73±0.26
	<i>Dil Balığı</i>	20.50±0.14	18.75±0.23	18.11±1.28	13.25±1.32
Yağ	<i>Sardalya Balığı</i>	5.50±0.1	10.00±0.5	9.60±0.4	2.98±0.01
	<i>Dil Balığı</i>	0.47±0.03	0.23±0.02	0.34±0.03	0.36±0.05
Kül Miktarı	<i>Sardalya Balığı</i>	1.72±0.04	1.86±0.07	1.68±0.02	2.00 ±0.0
	<i>Dil Balığı</i>	1.32±0.04	1.55±0.07	1.64±0.05	2.10±0.03

## Tartışma ve Sonuç

Sardalya balığının pH, nem, tuz, protein (N\*6.25), toplam yağ ve toplam kül miktarları bulguları yukarıdaki gibidir. Genel olarak ele alındığında pH değeri dört mevsim boyunca fazla bir değişiklik göstermemiştir. Değer 6.0-6.5 arasındadır. Nem analizinde ise en yüksek %73.90 ile Ocak; en düşük %66.6 ile Temmuz örnekleme dönemidir. Tuz analizinde ise Nisan ayında bir artış gözlenmiş ve değer %1.05 olarak bulunmuştur. Diğer aylarda ise seyir %0.4-%0.5 arasındadır. Protein ise yine en yüksek Nisan örnekleme döneminde tespit edilmiştir. (% 21.2'dir). En düşük değer ise %14.73 ile Ocak örnekleme döneminde bulunmuştur. Yağ miktarı ise en yüksek Temmuz örnekleme döneminde %10.0 olarak tespit edilmiş olup; en düşük değer ise kışın Ocak ayında %2.98 olarak tespit edilmiştir.

Dil balığının pH değerleri Nisan örnekleme döneminde 6.08 olarak tespit edilmiş, Temmuz, Ekim ve Ocak örnekleme döneminde yaklaşık olarak birbirine yakın değerler göstermektedir. Nem analizi ele alındığında en yüksek sonuç %79.8 ile Nisan örnekleme döneminde elde edilmiştir. Temmuz örnekleme döneminde ise %76.7 ile en düşük sonuç bulunmuştur. Tuz analizinde ise en

düşük Ekim örnekleme döneminde %0.13 olarak bulunmuştur. En yüksek değer %0.67 ile Ocak örnekleme dönemidir. Protein değerleri değerlendirildiğinde en yüksek değer Nisan örnekleme döneminde (%20.5); en düşük değer ise Ocak örnekleme döneminde (%13.25) elde edilmiştir. Yağ miktarı %'si değerlendirildiğinde en yüksek Nisan (%0.47) ve en düşük değer Temmuz %0.23 ile örnekleme olarak tespit edilmiştir. Kül miktarı analizleri ele alındığında ise en düşük değer Nisan ayında %1.32'dir; en yüksek Ocak örnekleme döneminde % 2.10 olarak tespit edilmiştir.

Mevsimsel olarak, pH değeri Nisan örnekleme döneminde dil balığı için düşüktür. Temmuz, Ekim, Ocak örnekleme dönemlerinde ise fazla bir değişiklik göstermemiştir. Sardalya balığı için, mevsimsel örnekleme dönemlerinde bulunan değerler birbirine yakındır. Canlı balıkların pH'sı 7.2-7.3 civarındadır. Ölüm sonrası sertlik döneminde pH balık türüne göre değişim göstermektedir. Ölümle birlikte pH 'nın düşmeye başladığı ölümden 1-2 dakika sonra pH 6.8, 10 dakika sonra pH 5.8, 3 saat sonra 5.3 olduğu beyaz etli balıklarda pH'nın 6.2'nin altına düşmediği saptanmıştır (Alasalvar ve Taylor, 2002). Daha sonra bekletme ile pH değerlerinde yeniden bir yükselme meydana gelebilmektedir (Tömek ve Bulgay, 1990)..

Sardalya balığının içerdiği su miktarı çalışmanın yürütüldüğü dört mevsim boyunca önemli bir değişiklik göstermemiştir. Özellikle Sardalya balığının Temmuz örneklemelerinde balığın hava sıcaklığından etkilenmesi nedeniyle nem miktarı %66.6 olarak tespit edilmiştir. Sardalya balığı pelajik bir balıktır. Yüzeeye. Ekim ve Nisan değerleri birbirlerine yakın bulunmuştur, etin su tutma kapasitesi Ocak ayı itibarıyla azalmaktadır.

Dil balığında durum Temmuz ayı için ayıdır. Bu ayda düşük nem içeriği taşımaktadır. Diğer aylarda ise belirgin bir şekilde değişiklik göstermemiştir. Bu durum Dil balığının bentik bir balık olmasından kaynaklanmaktadır. Dil balığı yaklaşık 8-40 metre derinlikte, bentik kumda; daha çok sıklık adacıklarında ve meyilli alanlarda yaşarlar (Torcu ve Aka, 2000).

Tömek ve Bulgay 1990, Sardalya balığı üzerinde yaptığı bir çalışmada nem içeriklerinin Nisan, Haziran ve Ağustos ayları için sırasıyla %74.2, %75.2 ve %74.6 olduğu gözlenmiştir, ancak aylar arasındaki bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p < 0.05$ ). Sarma ve diğ., 2000, sardalya balığının ortalama nem içeriği % 74.43 olarak tespit etmişlerdir. Yağlı bir balık olan Kolyoz balığının (*Scomber japonicus*) nem içeriği incelenmiş %71.03, %71.50 ve % 73.20 olmak üzere toplam 10 aylık depolama değerleri bulunmuştur (Soyer ve Şahin, 1999).

İstavrit balığının (*Trachurus trachurus* L., 1758) 'nin nem içeriği %74.32 olarak bulunmuştur (Şengör ve diğ., 2000).

Dil balığının Yaz örneklemeğinde nem % 76.70 olarak saptanmış, diğer mevsimlerde ise belirgin bir şekilde değişiklik gözlenmemiştir. Bu durum Dil balığını yaşam alanının dipte olması ile ilgili olabileceğini düşündürmektedir. Kalkan balığının (*Hippoglossus stendepis*) kimyasal kompozisyonunda normal boylar için nem içeriği %79.9 ve %86.1 olarak bildirilmiştir. Balığın yağ içeriğinin nem miktarı ile ters orantılı olarak değiştiği belirtilmektedir (Jacquat, 1961).

Nem içeriği Sinagrit balığı (*Dentex dentex* L., 1758) 'nda Eylül ayında % 74.29, Ocak ayında % 75.51 ve Nisan ayında %74.50 tespit edilmiştir (Çaklı ve diğ., 2004).

Sardalya balığı tuz içeriği yönünden ele alındığında Nisan ayında tür özelliğine bağlı olarak biraz daha yüksek sonuç elde edilmiştir (% 1.05). Diğer aylarda ise değer %0.4-0.5 civarındadır.; Sarma ve diğ., 2000 çalışmasında sardalya balığı için tespit edilen değer % 0.46 'dır.

Dil balığı için tuz miktarı her mevsim farklılık göstermektedir. En düşük tuz oranı %0.13 olarak tespit edilmiştir.

İki balık türünün protein bakımından değerlendirilmesi yapıldığında, Dil balığının Temmuz ve Ekim örneklemeğinde bulunan değerler birbirine yakın seyrederken; Kışın gelmesiyle balığın yeterince beslenememesi nedeniyle Ocak ayında et bünyesindeki protein miktarı daha düşüktür. Baharla birlikte ise en yüksek değerlere ulaşmıştır. Bragodottir ve diğ., 2002, çalışmasında Capelinin (*Mallotus villosus*) mevsimsel değişiklikler incelenmiş protein içeriği en yüksek Yazın %13.1 ve en düşük %12.5 ile bahar aylarında tespit edilmiştir. Bu sonuçlar direkt balığın türüne, beslenme ve yaşam şekline

göre değişim göstermektedir.

Sardalya balığı için en düşük protein değeri %14.73 ile Ocak ayı örneklemeğinde tespit edilmiştir. Nisan, Temmuz ve Ekim örneklemelerinde ise bu değer birbirine yakındır ve ortalama % 21.0 civarındadır.

Çaklı ve diğ., 2004 çalışmasında sinagrit balığı (*Dentex dentex* L., 1758) için ham protein içeriğinin Eylül için % 22.93, Ocak için % 23.43 ve Nisan örnekleme için % 21.95 olarak saptanmıştır.

Kaslarda protein tek başına statik değildir. Birkaç faktör örneğin pH, protein konsantrasyonu, iyon gücü ve konsantrasyonu ve doğal olmayan tuzlar protein üzerine etkilidir (Sarma ve diğ., 2000).

Somon balığı üzerinde yapılan bir çalışmada, bekletme boyunca düşük pH kaslarda yumuşamaya ve bunun sonucunda kaslardaki proteinin denatürasyonuna sebep olduğu gözlenmiştir (Hultmann ve Rustad, 2002). Sadece pH ve düşük sıcaklıklarda proteinlerin denatürasyonu olması beklenmez. Doku yapısının düzenliliği protein dağılımında etkilidir. Sonuç olarak tür-spesifik yapı Somon balığı (*Salmo salar*) ve Morina (*Gadus morhua*) balığında kimyasal yapı farklılığına neden olmaktadır. Kimyasal içerik olarak yine karşımıza çıkan; pH, su tutma kapasitesi, ekstrakte edilebilir protein miktarı gibi özelliklerdir (Hultmann ve Rustad, 2002).

Öte yandan yağ miktarı ile ilgili ilginç sonuçlar elde edilmiştir. Sardalya balığının en düşük yağ miktarı %2.98 olarak tespit edilmiş, Temmuz ve Ekim örneklemelerinde bu değer %10.0 civarında iken Nisan örneklemeğinde bu değer % 5.5'a kadar düşmektedir. Sarma ve diğ. 2000 çalışmasında Sardalya balığı için toplam yağ %3.99 olarak tespit edilmiştir.

Çaklı ve diğ., 2004 çalışmasında sinagrit balığı (*Dentex dentex* L., 1758) için yağ miktarı Eylül ayı için %2.34, Ocak için %2.24 ve Nisan için % 1.64 olarak tespit edilmiştir.

Dil balığında en düşük yağ oranı Temmuz ayında tespit edilmiş (%0.23;) Ekim ve Ocak örneklemelerinde bulunan değerler birbirine yakındır. Nisan örneklemeğinde bu değer yaklaşık %0.5'e kadar yükselmiştir. Balık etinin bileşimi, yağ ve çeşitli faktörlerin yanı sıra avlanma zamanına bağlı olduğu bilinmektedir (Jacquat, 1961). Orta yağlı bir balık olan İstavrit balığı için (*Trachurus trachurus* L., 1758) için bulunan yağ miktarı %0.73 olarak tespit edilmiştir (Şengör ve diğ. 2000). Yine Kalkan balığı (*Hippoglossus stendepis*) ile yapılan yağ analizinde; yağ oranı % 0.15 -%0.59 arasındadır (Jacquat, 1961).

Kırmızı kas etli balıkların, beyaz kas etli balıklara göre daha yüksek yağ içeriğine sahip olduğu rapor edilmiştir (Jacquat, 1961).

Bulunan değerler nem içeriği ile yağ arasında kararlı ve güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir (Jacquat, 1961). Yağ miktarları balıkların vücut kompozisyonunda etkilidir. Artan vücut yağı miktarına karşılık protein ve su miktarı azalmaya başlar (Uysal ve diğ., 2002; Keskin, 1982). Örnek olarak Capelin'in (*Mallotus villosus*) yağ konsantrasyonunun yüksek olduğu ay Sonbahardır (%13.9) protein miktarı %12.9 ve nem miktarı %71.3 olarak tespit edilmiştir. Öte yandan yağ konsantrasyonunun en düşük olduğu Kışın % 8.3 yağ

bulunmuştur; protein miktarı %13.9 ve nem içeriği %76.1'dir (Bragadottir ve dig., 2002).

Kül miktarı açısından ele alındığında Sardalya balığının kül miktarı en az Ekim ayında %1.68 olarak; en yüksek Ocak ayında % 2.0 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç balığın Kış aylarında erişkin hale geldiğinde kemik kütlelerinin artışına bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Istavrit balığı (*Trachurus trachurus* L., 1758) için yapılan çalışmada kül miktarı %1.48 olarak bulunmuştur (Şengör ve dig., 2000).

Dil balığı için Nisan örneklemede en düşük kül miktarı %1.32, tespit edilmiş iken en yüksek Ocak ayı sonucudur (%2.1). Bu değişimin Dil balığının gelişme dönemine göre farklılık gösterdiği ve etin kemik kütlelerinin mevsimsel farklılığından kaynaklanmaktadır.

Capelin (*Mallotus villosus*) için yapılan bir çalışmada ise en düşük kül miktarı yaz mevsiminde elde edilmiştir (%1.6). En yüksek kül oranı kışın elde edilmiştir (%1.9) (Bragadottir ve dig., 2002)

Sonuç olarak, kimyasal kompozisyonun değişiminin büyük ölçüde türden türe değiştiği, bazı aynı türler ve bireyler arasında da aynı durum söz konusu olduğu saptanmıştır (Jacquat, 1961). Balıkların biyokimyasal kompozisyonun, yaş, biyolojik durum, beslenme, üreme ve balıkların gelişim durumu ve su sıcaklığı gibi bir çok faktöre bağlı olduğu bilinmektedir. (Uysal ve dig., 2002)

Çalışmamızda elde edilen bulguların bundan sonra yapılacak benzer çalışmalara kaynak teşkil edeceği açıktır. Halk sağlığı açısından önem taşıyan bu tip çalışmaların devamında yarar görmekteyiz.

## Kaynakça

Alasalvar, C., T. Taylor. (2002)-Seafood Quality Technology and Nutraceutical Applications, pp: 60-82  
 ANON, 1974 TSE 1069 Et ve et mamulleri laboratuvar muayene metotları  
 ANON, 1974 TSE 1743 Et ve et mamullerinde rutubet miktarı tayini  
 ANON, 1974 TSE 1744 Et ve et mamullerinde toplam yağ miktarı tayini  
 ANON, 1974 TSE 1746 Et ve et mamullerinde kül tayini

ANON, 1974 TSE 1748 Et ve et mamullerinde protein tayini  
 ANON, 1978 TSE 3136 Et ve et mamullerinde pH tayini  
 ANON, 1990 TSE 2664 Bitkisel Sıvı Yağlı Barbunya Pilaki Konservesi (Tuz tayini referans yöntem)  
 ANON, 1994 TSE 11211 Sardalya Balığı standardı  
 ANON, 1994 TSE 11218 Dil Balığı standardı  
 AOAC, 1990- Official Methods of Analytical Chemist (2) pp .930-937  
 Bragadottir, M.,H. Palmadottir, K. Kristbergasson (2002), Seasonal Changes in chemical composition and quality parameters in Capelin (*Mallotus villosus*); Journal of Aquatic Food Product Technology Vol;11 (3/4) pp. 87-103  
 Çaklı, Ş., T. Dinçer, A. Cadun, K. Fırat, Ş. Saka, (2004) A study about flesh quality of wild and cultured common Dentex (*Dentex dentex* L., 1758) 34. Wefta meeting, Lübeck -Germany  
 Ekinci, R., A. Yapar. ( 2004 ) , Investigation about the effects of airconditions on frozen, freezing time and thawing in trouts (*O.mykiss*.,1792).Firat University. Science and Engineering Journal. 16(1), pp.61-68.  
 Hultmann, L., T. Rustad. (2002) Textural changes during iced storage of Salmon (*Salmo Salar*) and Cod (*Gadus morhua*); Journal of Aquatic Food Product Techolology 1(3/4) pp:3-4  
 Jacquat, R . (1961) "Organic constitutens of fish and other aquatic animal foods, pp : 147-175 in Production, Biochemistry and Microbiology "(1) Fish and Food  
 Keskin, H. (1982) Food Chemistry. İstanbul University Press. Vol.2888, 658 p.  
 Sarıkaya, S. (1976) General Conditions, problems and includes of fisheries. Ministry of Agriculture and Forestry pres.No. 72. Ankara.  
 Sarma, J., L.Srikar, V. Sağar,G. Reddy, (2000) Changes in the functional properties of dry salted pink perch and oil sardine meat during storage journal of aquatic food product technology, (9) pp :5-15  
 Soyer, A., E. Şahin. (1999) Effect of Glazing on Storage Time on Lipid Oxidation of Frozen Chup Mackerel (*Scomber Japonicus*). Tr. J. Of Vet. and Anim. Sci. (23) s:373-374.  
 Şengör, F.,U. Çelik, S. Akkuş. (2000) Determination Of Freshness and Chemical Composition of Scad (*Trachurus trachurus* L.,1758) Stored in Refrigerator. Tr. J. Of Vet. and Anim. Sci. (24) s:187-193.  
 Torcu, H., Z.Aka. (2000) A study on fishes of Edremit Bay (Aegean Sea), 24, s:45-61 TUBITAK Publications.  
 Tömek, S.,A. Bulğay. (1990) Investigation about the Quality Fish Which are stolen in İzmir Fish Market and a Street Open Market. Food Chemistry Pres. (5), pp.347-356.  
 Uysal, İ., S. Çaklı, U. Çelik. (2002) Biochemical compositions of The Abant Trout (*Salmotrutta abonticus* T., 1954) and Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* W.,1792) were fed with extruded pellet died in culture conditions, E.U. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, (3-4). s:447-454.