

Sinop Bölgesinde (Karadeniz) Avlanan Kalkan (*Scophthalmus maeoticus* Pallas, 1811) Balığının Et Verimi ile Protein ve Yağ Oranlarının Mevsimsel Değişimi

Necati SAMSUN, Osman SAMSUN ve Ferhat KALAYCI
OMÜ, Sinop Su Ürünleri Fakültesi 57000, Sinop
nsamsun57@hotmail.com

(Geliş/Received: 17.08.2005; Kabul/Accepted: 19.10.2005)

Özet: Bu araştırma, Sinop bölgesinde 2001 yılı içerisinde avlanan kalkan (*Scophthalmus maeoticus* Pallas 1811) balığının et verimi ile protein ve yağ oranının mevsimsel değişiminin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Dişi bireylerin iç organ, yüzgeçler, karaciğer, kuyruk ve böbreklerinin vücut ağırlığına göre yüzde oranları sırasıyla %4,08, %3,24, %1,90, %1,16 ve %0,48 olarak bulunmuştur. Bu oranlar erkek bireyler için ise %3,58, %3,51, %1,62, %1,33 ve %0,53 şeklinde hesaplanmıştır. Erkek ve dişi balıkların %72,66±0,59 ve 69,40±0,694 olarak belirlenen net et oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Dişi balıkların kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar için hesaplanan ortalama et verimleri sırasıyla %69,81, %66,67, %73,58 ve %72,64 ve bu mevsimlerde erkek bireylerin ortalama et verimleri ise sırasıyla %70,77, %71,89, %76 ve %73,59 şeklinde bulunmuştur. Ortalama protein ve yağ oranları dişi bireyler için 20,42±0,218 ve 1,03±0,064, erkek bireyler için 20,66±0,237 ve 1,15±0,036 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışma sonunda kalkan balığının en iyi et verimine ve kimyasal yapısına sonbaharda sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kalkan (*Scophthalmus maeoticus* Pallas, 1811), Et Verimi, Protein ve Yağ Oranı, Karadeniz

Seasonal Variations of Meat Yield and Protein & Oil Rates of Turbot (*Scophthalmus maeoticus* Pallas, 1811) Caught in Sinop Region (Black Sea)

Abstract: This study was carried out to determine the changes of meat yield and protein and oil rates composition of turbot (*Scophthalmus maeoticus* Pallas, 1811), caught in Sinop area in 2001, according to season. The internal organs, fins, liver, tail and kidney rates of turbot according to total weight for sexes were calculated as 4.08%, 3.24%, 1.90 %, 1.16% and 0.48% in females and 3.58%, 3.51%, 1.62%, 1.33% and 0.53% males, respectively. It was determined that there was a significant difference between male (72.66%) and female (69.40%) meat yields (P<0.05). The mean meat yield of turbot according to sexes were calculated as 69.81%, 66.67%, 73.58%, 72.64% in females and 70.77%, 71.89%, 76%, 73.59% in males for winter, spring, summer and autumn, respectively. The mean crude protein and crude oil of female was 20.42±0.218 and 1.03±0.064, while male was 20.66±0.237 and 1.15±0.036. At the end of this study, it was determined that the highest value of turbot meat yield and chemical structure were in the autumn.

Key Words: Turbot (*Scophthalmus maeoticus* Pallas, 1811), Meat Yield, Protein & Oil Rate, Black Sea

1.Giriş

Hızlı nüfus artışına karşın gıda kaynaklarının giderek azalması, obezitenin global bir sorun olması, insanların kültür düzeylerinin gelişmesi ile, sağlıklı ve dengeli beslenmeye verilen önemin her geçen gün daha da artmasına ve besin kaynaklarının teknolojik gelişmelere uygun olarak ekonomik bir şekilde kullanılması gerekliliğine neden olmuştur.

Bilindiği gibi yeterli ve dengeli beslenmek için protein ihtiyacının üçte birinin hayvansal kaynaklı olması gereklidir. Zengin protein, mineral madde, vitamin ve doymamış yağ içeriği su ürünlerinin, özellikle de balıkların dengeli ve yeterli beslenmedeki önemini arttırmaktadır. Ancak çeşitli balıkların et verimi ve kimyasal yapısı farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıkların bilinmesi, söz konusu türlerin beslenme ve ekonomik bakımdan tercihinde önemli rol oynamaktadır [1].

Ülkemiz deniz balıkları üretiminin yaklaşık %77'sini sağlayan Karadeniz'de 2003 yılı istatistiklerine göre av miktarı 300 ton olan kalkan balığı, av miktarının az olmasına karşın ekonomik değeri çok yüksek bir balıktır. Karadeniz'de avlanan önemli ticari balıkların perakende pazar satış fiyatları içinde ilk sırada yer almaktadır [2].

Ülkemizde; Acara [3], hamsi ve istavrit balıklarının yağ kompozisyonu; Düzgüneş ve Karaçam [4,5], Karadeniz'de avlanan mezgit ve istavrit balıklarının et verimi ve kimyasal kompozisyonu; Erkoyuncu ve diğ. [1], Karadeniz'de avlanan 15 balık türünün et verimi ve kimyasal kompozisyonu; Samsun ve diğ. [6], Sinop yöresinde avlanan zargana balığının et verimi; Sivri ve diğ. [7], Karadeniz'de avlanan hamsi, istavrit, tirsi ve mezgit balıklarının et verimi ve kimyasal kompozisyonu; Karaçam ve Düzgüneş [8], hamside et verimi; Çelik ve diğ. [9], üç barbun türünün kimyasal kompozisyonu; Samsun ve diğ. [10], palamut balığının et verimi, konulu çalışmalar dikkat çekmektedir. Bunlara ek olarak ülkemiz iç sularında yaşayan bir çok balık türünün et verimi ve kimyasal kompozisyonu üzerine de bir çok çalışma mevcuttur [11, 12, 13, 14, 15, 16].

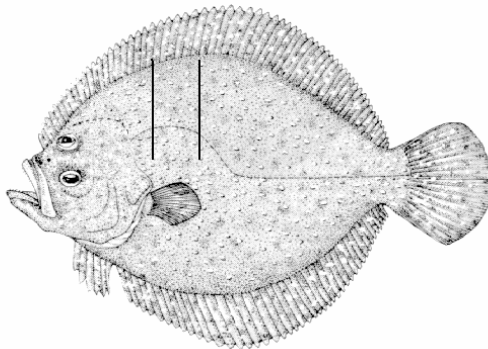
Bu çalışmada ülkemiz demersal balıkları içinde en değerlisi olan kalkan balığının net et verimi ile protein ve yağ oranlarının ayrıca, çeşitli vücut kısımlarının vücut ağırlığına göre oranlarının belirlenmesine çalışılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Araştırmada, 2001 yılında kalkan balığı avcılığının yoğun olarak yapıldığı Sinop bölgesinde Sinop Su Ürünleri Fakültesine ait kalkan ağları ile avlanan ve balıkçılardan satın alınan toplam 201 adet (84 dişi, 117 erkek) kalkan balığı kullanılmıştır. Kış, ilkbahar, yaz ve sonbaharda sırasıyla 44, 90, 36 ve 31 adet kalkan balığı incelenmiştir.

Balıkların vücut ağırlık ölçümleri 1 g, baş, yüzgeçler, iç organlar (dalak, sindirim kanalı, safra kesesi), karaciğer, böbrek, gonat ve net et ağırlıkları 0,01 g hassasiyetle tartılmıştır. Baş, yüzgeçler ve tüm iç organlar alındıktan sonra balıkların et ağırlıkları tartılmış ve bunun toplam vücut ağırlığına oranı, yenilebilir net et verimi olarak ifade edilmiştir. Ayrıca kafa, iç organ, kuyruk, ovaryum ve et ağırlıklarının vücut ağırlığına oranları cinsiyete göre hesaplanmıştır [1].

Kalkan balığının cinsiyetlere ve mevsimlere göre etindeki protein ve yağ miktarı değişiminin incelenmesi için, vücudun sağ (iç organların olmadığı) kısımlarından, yanal çizgi ile dorsal yüzgeç arasında, göğüs yüzgeci hizasından alınan et örnekleri kullanılmıştır (Şekil 1). Alınan et örnekleri -20±2 °C' de derin dondurucuda saklanmıştır. Analiz için derin dondurucudan çıkarılan örnekler +4 °C' de 12 saat bekletildikten sonra, deri ve kemiksi yapılar ayıklanmış ve parçalayıcıda homojenize edilmiştir. Et örneklerinde, yağ analizi Soxhlet cihazında, eter damıtma yöntemiyle, protein analizi ise Kjeldahl yöntemiyle 3 paralel olarak yapılmıştır [17].



Şekil 1. Kimyasal analizler için et örneğinin alındığı kısım

3.Bulgular

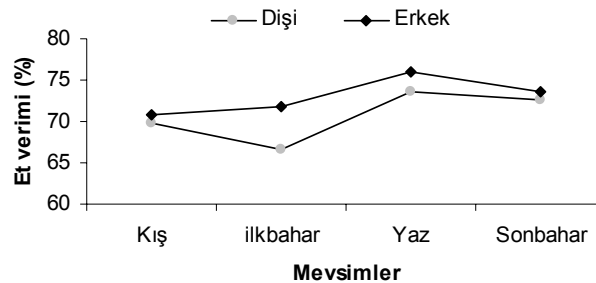
Kalkan balıklarının vücut kısımları içerisinde en büyük kısmı kafa oluşturmaktadır (%13,66 dişi, %13,46 erkek). Bunu sırasıyla iç organ, yüzgeçler, gonatlar, karaciğer, kuyruk ve böbrekler izlemektedir (Tablo 1). Dişi bireylerin iç organ, yüzgeçler, karaciğer, kuyruk ve böbreklerinin yüzde oranları sırasıyla %4,08, %3,24, %1,90, %1,16 ve %0,48 olarak bulunmuştur. Bu oranlar erkek bireyler için ise %3,58, %3,51, %1,62, %1,33 ve %0,53 şeklinde hesaplanmıştır.

Tablo 1. Kalkan balıklarının vücut kısımlarının ortalama ağırlıkları ve toplam ağırlığa oranları

	Dişi (N=84)				Erkek (N=117)			
	Ort	±SE	En az	En çok	Ort	±SE	En az	En çok
Y.A (g)	60,6	4,22	13,86	176	47,11	2,06	7,25	110,26
% Y.A	3,24	0,086	1,944	5,694	3,51	0,09	1,97	6,91
Kafa (g)	242,3	12,7	74,7	574	176,77	6,94	31,6	390,94
% Kafa	13,66	0,366	9,11	23,06	13,46	0,33	6,52	25,24
T.İç.Org (g)	71,93	4,65	21,3	185	46,56	1,95	8,92	109,63
% İç.Org	4,08	0,209	2,24	10,45	3,58	0,11	1,58	7,38
K.C (g)	40,94	5,08	4,21	215	22,93	1,37	2,08	62,86
% K.C	1,90	0,095	0,78	4,76	1,62	0,06	0,53	3,46
G.A (g)	82,9	17,2	4	770,9	8,78	1,14	0,14	90
% G.A	3,58	0,56	0,12	21,98	0,64	0,09	0,07	7,69
Kuyruk (g)	21,71	1,58	2	73	17,93	0,809	2,32	36,11
% Kuy	1,16	0,03	0,08	1,63	1,33	0,046	0,62	2,49
Böbrek (g)	8,36	1,07	2,5	27,4	7,11	0,51	1,15	18,35
% Böb	0,48	0,03	0,28	0,72	0,53	0,03	0,19	1,63
N.Et (g)	1324	95,5	326,4	4650	995,3	41,5	159,4	1958,5
% N.Et	69,40	0,69	47,69	79,99	72,66	0,59	48,71	86,34

(Y.A (Yüzgeç ağırlığı):Balığın kuyruk hariç toplam yüzgeç ağırlığı, **Kafa**: Kafa ağırlığı, **T.İç Org**: Mide, kalp ve idrar kesesi ağırlığı, **K.C**: Karaciğer ağırlığı, **G.A**: Gonat ağırlığı, **Kuy** (Kuyruk): kuyruk ağırlığı, **N. Et**: Balığın kafa, yüzgeçler ve iç organları çıktıktan sonra kalan karkasın ağırlığı, N: İncelenen örnek sayısı)

Dişi balıkların net et oranı %47,69 ile %79,99 arasında, erkek bireylerin ise %48,71 ile %86,34 arasında değiştiği belirlenmiştir. Erkek ve dişi balıkların %72,66±0,59 ve 69,40±0,694 olarak belirlenen net et oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($t=3,83$, $P<0,05$). Kuyruk ve böbrek hariç diğer tüm vücut parçalarının yüzde ağırlıkları dişilerde erkeklerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

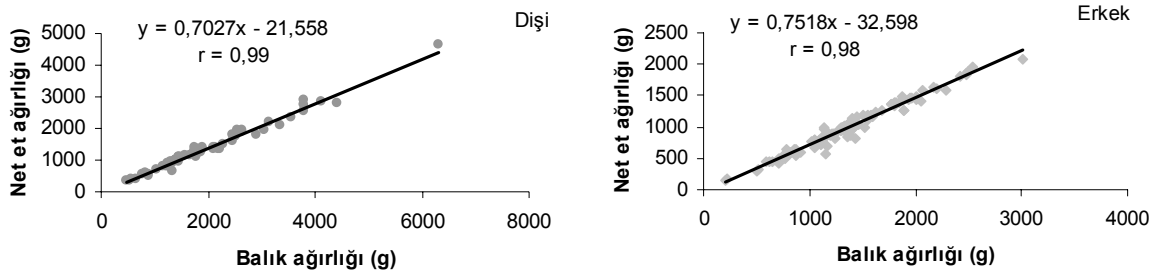


Şekil 2. Dişi ve erkek kalkan balıklarının mevsimlere göre % et verimleri

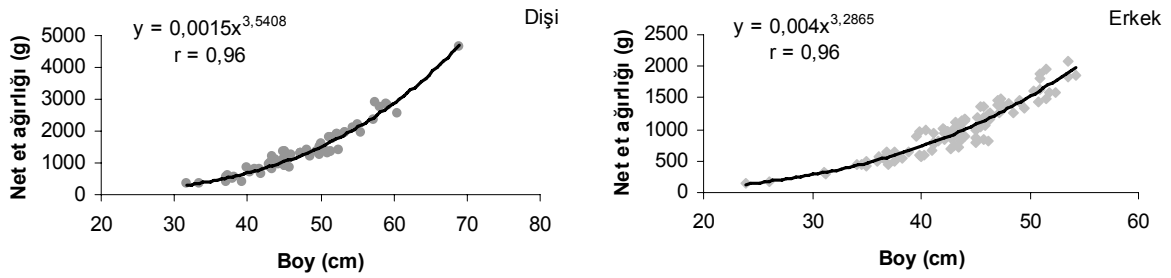
Dişi balıkların kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar için hesaplanan ortalama et verimleri sırasıyla %69,81, %66,67, %73,58 ve %72,64 olarak hesaplanmıştır. Bu mevsimlerde erkek bireylerin ortalama et verimleri ise sırasıyla %70,77, %71,89, %76 ve %73,59 olarak bulunmuştur. Dişi balıkların et

verimleri ilkbaharda en düşük değere, yazın ise en yüksek değere ulaşırken, erkek balıklarda da en yüksek seviyeye yazın ulaşmaktadır (Şekil 2). Dişilerin ovaryum ağırlıkları 4-770,9 g, erkek balıklarda testislerin ağırlığı 0,14-90 g arasında değişmektedir. Ovaryum ve testisin vücut ağırlığına ortalama yüzde oranları ise sırasıyla 3,58 ve 0,64 olarak belirlenmiştir.

Balık ağırlığı ile net et ağırlığı arasında dişi balıklarda $y=0,7027x-21,558$, erkek balıklarda $y=0,7518x-32,598$ şeklinde yüksek korelasyonlu doğrusal ilişkiler bulunmuştur (y = Net et ağırlığı (g), x =Balık ağırlığı (g) (Şekil 3). Balık boyu ile net et ağırlığı arasında dişi balıklarda $y=0,0015x^{3,5408}$, erkek bireylerde $y=0,004x^{3,2865}$ şeklinde üssel bir ilişki olduğu ve yüksek korelasyona sahip oldukları görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 3. Dişi ve erkek kalkan balıklarında balık ağırlığı-net et ağırlığı ilişkileri

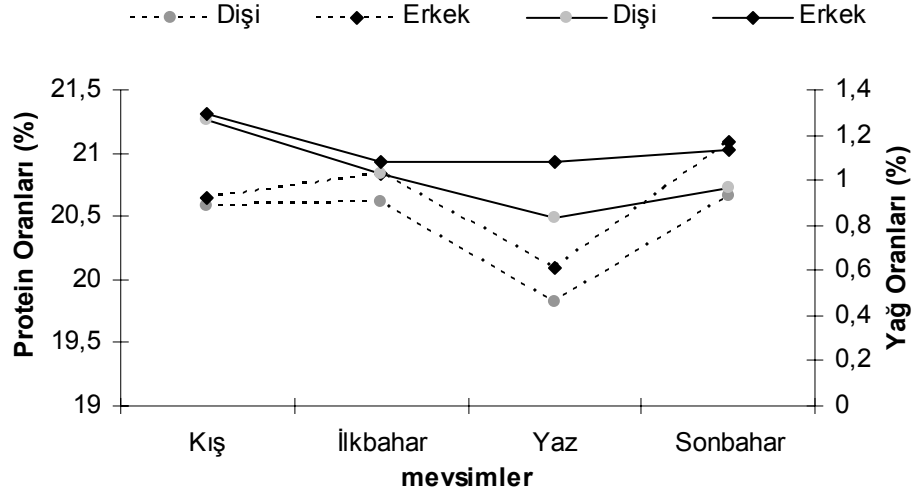


Şekil 4. Dişi ve erkek balıklarda boy-net et ağırlığı ilişkileri

Kalkan balığının etindeki protein ve yağ oranlarının mevsimsel değişimleri Tablo 2 ve Şekil 5'de görülmektedir. Dişi ve erkek balıkların en yüksek protein oranına 20,66 ve 21,09 ile sonbaharda, yağ oranına ise 1,27 ve 1,29 ile kışın sahip oldukları belirlenmiştir. Dişi ve erkek balıklar en düşük protein değerine yazın sahip olurken, yağ oranının da yaz mevsiminde en düşük değere indiği belirlenmiştir. Ortalama protein ve yağ oranları dişi bireyler için $20,42\pm0,218$ ve $1,03\pm0,064$, erkek bireyler için $20,66\pm0,237$ ve $1,15\pm0,036$ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2. Mevsimlere göre dişi ve erkek kalkan balıklarının etindeki protein ve yağ oranları

Mevsimler	Dişi		Erkek	
	Protein	Yağ	Protein	Yağ
Kış	20,58±0,783	1,27±0,128	20,65±0,808	1,29±0,031
İlkbahar	20,61±0,171	1,03±0,019	20,83±0,295	1,08±0,078
Yaz	19,83±0,286	0,83±0,132	20,09±0,028	1,08±0,077
Sonbahar	20,66±0,308	0,97±0,099	21,09±0,495	1,13±0,029
Ortalama	20,42±0,218	1,03±0,064	20,66±0,237	1,15±0,036



Şekil 5. Dişi ve erkek kalkan balıklarının etindeki protein ve yağ oranlarının mevsimsel değişimi (kesikli çizgi=protein oranı, düz çizgi=yağ oranı)

4.Tartışma

Erkek ve dişi balıkların %72,66±0,59 ve 69,40±0,694 olarak belirlenen net et oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Dişi balıkların et verimleri ilkbaharda en düşük, yazın ise en yüksek değere ulaşırken, erkek balıklarda da en yüksek seviyeye yazın ulaşmaktadır. Dişi balıkların et veriminin ilkbaharda yani üreme döneminde en düşük olması, bu dönemde ovaryum ağırlıklarının 770 g'a kadar artmasından kaynaklanmaktadır. Testislerin ağırlıkları 0,14 ile 90 g arasında değiştiği için üreme döneminde et veriminde dişilerdeki kadar büyük değişim meydana gelmemektedir.

Balıklarda et verimi, balığın türüne, cinsiyetine, yaşına, üreme mevsimine, beslenme durumuna, avlandığı sıradaki mide içeriğine göre değişmektedir. Özellikle dişi balıklarda yumurtlama zamanı yumurtalar vücut ağırlığının %30-40'nı oluşturur ve et verimi çok düşük olduğu için avlanmalarını gerektirmektedir. Erkek balıklarda testisler verimi dişilerdeki kadar etkilemez, ancak doğal üreme zamanında bu balıkların avlanması önerilmemektedir [18]. Karadeniz'de avlanan 13 deniz balığı türünde en yüksek et verimine %79,33 ile palamut, en düşük ise %30,94 ile köpek balığının sahip olduğu belirlenmiştir [1]. Kalkan balığının belirlenen verim oranına göre Gülyavuz ve Ünlüsayın [18]'in da bildirdiği gibi, yüksek verime sahip balıklar arasında olduğu söylenebilir.

Kalkan balıklarında etten sonra en büyük kısmı kafanın oluşturduğu, yüzgeçler, karaciğer, böbrek ve kalan iç organların oranının daha düşük olduğu saptanmıştır. Karadeniz'de avlanan 15 ekonomik balığın et veriminin incelendiği çalışmada sadece et, iç organ ve kafa oranları belirtilmiş olup, bunların içinde sadece 3 türde iç organ ağırlığının kafadan fazla olduğu belirtilmiştir [1]. Ayrıca palamut balığında da etten sonra en büyük kısmın kafanın teşkil ettiği, kuyruk, iç organ ve midenin daha düşük değişen oranlarda olduğu belirtilmiştir [10]. Bunun sonucunda balıkların türlerine göre değişebilmekle birlikte genelde kafanın vücut parçaları içinde kafadan sonra genelde en büyük bir kısmı teşkil ettiği, diğer vücut kısımlarının ise daha düşük oranlarda bulunduğu sonucuna varılabilir.

Balık ağırlığı ve balık boyu ile net et ağırlığı arasında yüksek korelasyonlu sırasıyla doğrusal ve üssel ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Mezgit (*Gadus euxinus* N., 1840) balığında ve istavrit (*Trachurus mediterraneus* S., 1868) balığında et verimi ile canlı ağırlık arasında sırasıyla 0,9983 ve 0,9947 korelasyon katsayısı ile kuvvetli ilişkilerin olduğu ve erkeklerin dişilerden daha yüksek et verimine sahip oldukları bildirilmiştir [4, 5].

Kalkan balıklarının en yüksek protein oranına sonbaharda, yağ oranına ise kışın sahip oldukları belirlenmiştir. Balıklar en düşük protein değerine yazın sahip olurken, yağ oranının da yaz mevsiminde en düşük değere indiği belirlenmiştir. Kalkan balıklarında üremenin nisan-haziran ayları arasında gerçekleştiği bildirilmiştir [19]. Bu verilere göre balıklarda protein ve yağ oranının üreme öncesi yüksek olup, üreme sezonunda azaldığı üreme den sonra ise artma eğiliminde olduğu görülmektedir.

Pisi balıklarında etin enerji içeriğinde önemli bir mevsimsel döngü olduğu her ne kadar Pleuronectidae ve Gadidae familyaları sık sık yağsız balık olarak sınıflandırılrsa da etteki temel enerji kaynağının yağ olduğu ifade edilmiştir [20].

Kalkan balıklarının protein ve yağ oranları dişi bireyler için $20,42 \pm 0,218$ ve $1,03 \pm 0,064$, erkek bireyler için $20,66 \pm 0,237$ ve $1,15 \pm 0,0,36$ olarak belirlenmiştir.

Gülyavuz ve Ünlüsayın [18], balıklarda yağ oranının, türe, cinsiyete, yaşa, beslenme durumuna ve yaşadığı ortama bağlı olarak değiştiğini ve balıkların yağ oranına göre 3 ayrı grupta incelenebildiğini; yağ oranı % 0-5 arasındaki kalkan, mezgit, sudak, dil balığı gibi beyaz etli olanların yağsız balıklar grubuna girdiğini bildirmektedirler. Yine dişi balıklarda yumurtlama öncesi yağ oranının çok yüksek olduğunu, yumurtlama sırasında gerekli enerjiyi vücudundaki yağdan aldığından, yağlarda büyük bir yıkım olduğunu ve yağ oranının büyük miktarda düştüğünü belirtmektedirler. Ayrıca kalkan balığı etinin kimyasal yapısını; %76 su, %2,5 yağ, %19,8 protein olarak bildirmişlerdir.

Balık etlerinde protein oranı genel olarak %14-20 arasındadır. Bu değer balığın cinsine, yaşına, cinsiyetine, beslenme ortamına, üreme ve göç mevsimine göre değişiklikler gösterebilir. Beyaz etli balıklarda protein oranı daha azdır. Üreme göçü yapan balıklarda göç öncesi protein oranı yüksek iken, göç sonrası vücuttaki yağla birlikte proteinde yıkıma uğradığından protein oranı düşer. Ancak bu değişim yağlarda olduğu gibi çok fazla olmaz. Ortalama %1-3 civarındadır. Bu nedenle üreme döneminde ve üremeden hemen sonra su ürünlerini avlamamak gerekir. Çünkü yağ oranı düşük olduğundan etleri lezzetsizdir [18].

Ayrıca üreme döneminde kondisyonu, dolayısıyla yağ oranı en az seviyeye düşen dişi kalkan balıklarının piyasada yeterince alıcı bulamazken, erkek bireylerin yarı fiyatına satıldığı ve üreme döneminde yapılan avcılığın yeterince ekonomik olmazken, besin kalitesi açısından da pek bir fayda sağlamadığı vurgulanmıştır [21].

Ekonomik demersal balıklarımızın en değerlisi olan kalkan balığı et veriminin ve protein oranının yüksek olduğu yağ oranının ise düşük olduğu, üreme döneminde ve öncesinde et veriminin, protein ve yağ oranlarının nispeten azaldığı dikkate alınarak daha önceden de bildirildiği gibi üreme döneminde kalkan balığı avcılığının, stoğun devamlılığı ve ekonomikliği açısından son derece zararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

5.Kaynaklar

1. İ. Erkoyuncu, M. Erdem, O. Samsun, E. Özdamar ve Y. Kaya, Karadeniz’de avlanan bazı balık türlerinin et verimi, kimyasal yapısı ve boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, 8, 1-2, 181-191, 1994.
2. Anonim, Su Ürünleri İstatistikleri 2003. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Ankara, 2005.
3. A. Acara, The oil content variation of anchovy, horse mackerel and mackerel in the Black Sea. GFCM, Technical paper No:23:167-174, 1957.
4. E. Düzgüneş ve H. Karaçam, Doğu Karadeniz’deki mezgit (*Gadus euxinus* Nord., 1840) balıklarında bazı populasyon parametreleri, et verimi ve biyokimyasal kompozisyonu. Doğa Tr. J. Of. Zoology. 14,345-352, 1990.
5. E. Düzgüneş ve H. Karaçam, Some population aspects, meat yield and biochemical composition of mediterranean horse mackerel, *Trachurus mediterranius* (Steindacher, 1968) in the Black Sea. Doğa Tr. J. of Zoology, 15, 195-201, 1991.
6. O. Samsun, E. Özdamar ve İ. Erkoyuncu, Sinop yöresinde avlanan zargana (*Belone belone euxini*, Günther, 1866) balığının bazı balıkçılık biyolojisi parametreleri ile et veriminin araştırılması. Doğu Anadolu Bölgesi II. Su Ürünleri Sempozyumu, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, Erzurum, 14-16 Haziran, 1995.
7. N. Sivri, M. Boran ve E. Başar, Karadeniz’de avlanan bazı balık türlerinin et verimi ve kimyasal yapılarına göre ekonomik değerlendirilmesi. Akdeniz Balıkçılık Kongresi 9-11 Nisan, İzmir, 699-709, 1997.
8. H. Karaçam ve E. Düzgüneş, Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) balıklarında net et verimi ve besin analizleri üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 5, 19-20, 100-107, 1988.
9. M. Çelik, Y.Yanar ve A. Gerek, Akdeniz’de üç barbun türünün (*Mullus barbatus*, *M. surmuletus*, *Upeneus moluccensis*) besin bileşenleri yönünden karşılaştırılması. X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 22-24 Eylül/Adana, 357-362, 1999.
10. N. Samsun, O. Samsun, S. Bilgin ve F. Kalaycı, Sinop Yöresinde küçük balıkçılar tarafından avlanan palamut (*Sarda sarda* Bloch, 1758) balığının av kompozisyonu ve et veriminin araştırılması. XII. Ulusal

- Su Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 2-5 Eylül 2003 Elazığ: 506-511, 2003.
11. N. Özdemir ve D. Şen, Fırat Nehrinde bulunan *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758)'un çeşitli organların toplam vücut ağırlığındaki oranları ve et randımanı. Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi, Sayı:1, 84-90, 1982.
 12. N. Özdemir ve D. Şen, Karakoçan – Kalecik – Elazığ Göleti'nde bulunan *Barbus plebejus lacerta* (Heckel, 1843)'nın et verimi. Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi, 6,73-81, 1988.
 13. M.A. Akpınar, *Cyprinus carpio* L. (osteichthyes: Cyprinidae)'nın karaciğer ve kasındaki total lipid ve total yağ asidinin mevsimsel değişimi. Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi, 4,33-42, 1986.
 14. E. Duman, ve M. Duman, Keban Baraj Gölü'nden avlanan *Capoeta trutta* Heckel, 1843 ile *Barbus rajanorum mystaceus* Heckel, 1843'ün et verimi ve besin değerleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 13 (1-2),83-88, 1996.
 15. D. Şen, E. Duman ve M. Duman, Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Barbus esocinus* (Heckel, 1843) ve *Barbus xanthopterus* (Heckel, 1843) populasyonlarının biyoekolojik özelliklerinin incelenmesi. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 8(1),113-129, 1996.
 16. A.Ş. Korkmaz, ve M. Kırkağaç, Sakarya Nehri (Sakaryabaşı Bölgesi) karayayın balıklarının (*Clarias Cuv.* Et val. 1840) vücut kompozisyonu ve et verimi üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Sayı,8,35-40, 2003.
 17. A.Y. Korkut ve B. Hoşsu, Balık Besleme ve Yem Teknolojisi II. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:54, Ders Kitabı Dizin No:23, 250, 1998.
 18. H. Gülyavuz ve M. Ünlüsayın, Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. Ders Kitabı. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta, 366 s, 1999.
 19. N. Samsun, Sinop yöresinde avlanan kalkan (*Scophthalmus maeoticus* Pallas, 1811) balıklarının, bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 162 s, 2004.
 20. A.S.Dawson, and A.S. Grimm, Quantitative seasonal changes in the protein, lipid and energy content of carcass, ovaries and liver of adult female plaice, *Pleuronectes plassetta* J. Fish Biol. 16,493-504, 1980.
 21. M. Zengin, Doğu Karadeniz kıyılarındaki kalkan (*Scophthalmus Maeoticus* Pallas,1811) balığının biyoekolojik özellikleri ve populasyon parametreleri. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 221 s, 2000.