

Doğu Karadeniz Bölgesi'nden avlanan deniz salyangozunun (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) et verimi ve besin kompozisyonundaki mevsimsel değişim

Seasonal variation of meat yield and nutritional composition of sea snail (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) captured from Eastern Black Sea Region

Serkan Koral* • Altan Kıran

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 53100 Rize, Turkey

* Corresponding author: serkan.koral@erdogan.edu.tr

Received date: 28.10.2016

Accepted date: 05.12.2016

How to cite this paper:

Koral, S. & Kıran, A. (2017). Seasonal variation of meat yield and nutritional composition of sea snail (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) captured from Eastern Black Sea region, *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 34(1): 47-56. doi:10.12714/egejfas.2017.34.1.07

Öz: Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinde ticari olarak avcılığı yapılan deniz salyangozunun (*Rapana venosa*) mevsime bağlı olarak et verimi, besin ve yağ asidi kompozisyonundaki değişimler incelenmiştir. Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin illerindeki toplam 12 istasyondan tüplü ve serbest dalış yöntemi ile örneklemeler yapılmıştır. Deniz salyangozlarının % net et verimleri yaz ve sonbahar mevsimlerinde ilkbahar ve kış mevsimlerine göre daha yüksek tespit edilmiştir. Dört mevsimin genel ortalaması ise % 19,50 olarak saptanmıştır. Biyokimyasal parametrelerden % kuru madde, % ham kül, % ham protein ve % ham yağ miktarı mevsimlere ve istasyonlara bağlı olarak değişiklikler göstermekle beraber mevsimlere göre elde edilen minimum ve maksimum değerler sırasıyla % 23,87-25,36, % 2,23-2,35, % 15,36-17,16, % 0,46-0,73 olarak bulunmuştur. Doymuş yağ asitleri grubundaki mevsimsel ortalamalarda palmitik (C16:0) ve stearik asit (C18:0) değerleri en düşük oranda yaz mevsiminde en yüksek oranda ise kış mevsiminde tespit edilmiştir. Toplam doymuş yağ asitlerindeki (ΣDYA) mevsimsel değişimin istatistiki açıdan önemli ($p>0.05$) olmadığı gözlenmiştir. Toplam tekli doymamış yağ asidi (ΣTDYA) miktarları 30,45 mg/100g ile 54,84 mg/100g arasında değişim göstermiş olup yaz ve ilkbahar mevsimlerinde bulunan değerler diğer mevsimlerden elde edilen değerler ile karşılaştırıldığında farkın önemli ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Yağ asidi grupları arasında en yüksek miktar 119,05 mg/100g değeri ile ÇDYA grubunda bulunmuştur. Bu grupta en yüksek miktarlar arışidonik (C20:4n6), eikosapentaenoik (C20:5n3), dokosahegzaenoik (C22:6n3) asitlerde tespit edilmiştir. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde EPA ve DHA miktarlarındaki değişim istatistiki açıdan diğer mevsimlerle karşılaştırıldığında farkın önemli ($p<0,05$) olduğu bulunmuştur. Toplam EPA+DHA miktarı ise 27,40 ile 93,42 mg/100g arasında olup $\Sigma n6/\Sigma n3$ oranı ise 1,10 ile 0,90 arasında değişmiştir. Çalışma neticesinde Doğu Karadeniz Bölgesindeki deniz salyangozunun besin kompozisyonu üzerine istasyonlar arası farklılığın ve mevsimsel değişimlerin etkileri olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Deniz salyangozu, *Rapana venosa*, et verimi, yağ asidi kompozisyonu, Doğu Karadeniz

Abstract: In this study, changes in meat yield, nutritional and fatty acid composition depending on seasons of sea snail (*Rapana venosa*) captured commercially in the Eastern Black Sea Region were investigated. The samples were collected from total twelve stations in Giresun, Trabzon, Rize and Artvin by scuba and free diving. Sea snail length and weight ranged from 52.85 to 74.27 mm, and from 66.71 to 78.97 g. Meat yields (%) in summer and autumn were higher than spring and winter. Average meat yields were determined as 19.50 %. Amounts of dry matter, crude ash, crude protein and crude fat percent in biochemical parameters were changed depending on seasons and stations, minimum - maximum values of the seasons were found as 23.87-25.36 %, 2.23-2.35 %, 15.36-17.16 %, 0.46-0.73 %, respectively. The lowest and highest seasonal average ratio of palmitic (C16:0) and stearic (C18:0) acids in saturated fatty acids (SFA) were determined in summer and winter, respectively. There were no statistical differences ($p>0.05$) among seasonal changes in total saturated fatty acid (SFA) values. Total monounsaturated fatty acid (ΣMUFA) values ranged from 30.45 mg/100g to 54.84 mg/100g, and values in summer and spring had statistically significant difference ($p<0.05$) from other seasonal values. The highest value among fatty acid groups was found in polyunsaturated fatty acid (PUFA) as 119.05 mg/100g. Arachidonic (C20:4n6), eicosapentaenoic (C20:5n3) and docosahexaenoic (C22:6n3) acids had highest values in PUFA. Changes in eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA) values in summer and autumn were statistically different ($p<0.05$) from other seasonal values. While total EPA+DHA values were between 27.40 and 93.42 mg/100 g, $\Sigma n6/\Sigma n3$ ratio was found as 1.10 and 0.90. In conclusion, it was determined that nutritional composition of sea snail in Eastern Black Sea Region was affected by differences between station and seasonal changes.

Keywords: Sea snail, *Rapana venosa*, meat yield, fatty acid composition, Black Sea

GİRİŞ

Su ürünleri alternatif protein kaynakları ile kıyaslandığında, daha ekonomik bir besin kaynağı olduğu ve değişik yöntemlerle işlenerek depolandığında da besin değerini yitirmeden tüketilme özelliğine sahip oldukları da bilinmektedir (Özgür, 2005). Özellikle kabuklu su ürünleri hem yeterli ve dengeli esansiyel amino asit hemde doymamış yağ asitlerini içermesinden dolayı sağlıklı beslenme açısından değerli bir gıda maddesidir. Doğu Karadeniz bölgesinde ekonomik anlamda karşılığı olan yegâne kabuklu türü deniz salyangozudur (*Rapana venosa*). Bir gastropod türü olan deniz salyangozunun indopasifik kökenli olup petrol taşıma tankerleri kanalıyla Karadeniz'e taşındığı tahmin edilmektedir (Bilecik, 1990). Üreme, büyüme ve gelişme potansiyelinin yüksekliği nedeniyle kısa zamanda Karadeniz'in tüm kıyılarına yayılmış ve 1985 yılından sonra ticari olarak önem kazanmaya başlamıştır. Son yıllarda ekonomik balık stoklarının azalması sonucu Karadeniz balıkçılığında yaşanan kriz nedeniyle özellikle küçük balıklar için alternatif bir kaynak özelliği kazanmıştır (Düzgüneş vd., 1992). Deniz salyangozunun avcılık miktarları 2013 yılı istatistiklerine göre toplamda 8.654 tondur ve bu ürünün ihracattan 9.260.636,00 TL gelir elde edilmiştir (TUİK, 2014). Doğu Karadeniz Bölgesinde avcılığı yapılan deniz salyangozu Trabzon ilinde bulunan bir işleme fabrikasında işlendikten sonra dondurulmuş olarak Japonya, Tayvan ve Güney Kore gibi Uzakdoğu ülkelerine ihraç edilmektedir. Ülkemizden ihracatı yapılan bu türün hemen hemen tamamı Doğu Karadeniz Bölgesinde avlanmaktadır. Deniz salyangozu Doğu Karadeniz Bölgesindeki en yüksek ekonomik değeri olan omurgasız canlı olduğundan bölgedeki araştırmacıların da ilgisini çekmiştir. Fakat araştırmacılar genellikle bu canlının biyo-ekolojisi hakkında çalışmalara yoğunluk vermişlerdir. Bunun yanında canlının biyokimyasal kompozisyonu hakkında sınırlı sahalarda genelde bir sefere mahsus örnekleme yapılarak çalışmaların yapıldığı belirlenmiştir. Ciuhcin (1984) Karadeniz'de deniz salyangozunun üreme zamanının temmuz ve eylül ayları arasında olduğunu ve yumurtlama zamanının mayıs ayından kasım ayına kadar sürdüğünü bildirmiştir. Prodanov vd. (1995), Karadeniz'in Bulgaristan sahilinde deniz salyangozu (*Rapana venosa*) üzerine yapılan bir çalışmada türün ortalama boyu 72-92 mm, ağırlığı ise 80-172 g olarak tespit etmişlerdir. Genç (1987), Orta Karadeniz Bölgesi Sinop ilinde deniz salyangozu üzerine yaptığı çalışmada et verimini % 24 olarak bulmuştur. Kolsarıcı ve Ertaş (1989), işlenmiş deniz salyangozunun besin bileşimi üzerine yaptıkları bir çalışmada; Samsun ilinde işlenerek dondurulmuş salyangozların ortalama % 79,92 nem, % 12,95 protein, % 1,64 yağ ve % 1,40 kül içerdiğini saptamışlardır. Arslan (2009), çalışmasında taze deniz salyangozunun protein miktarını % 19,55, toplam yağ miktarını % 0,45, ham kül miktarını ise % 2,32 olduğunu bildirmiştir. Çelik vd. (2014), Marmara Denizi Bandırma kıyısından deniz salyangozlarının biyokimyasal kompozisyonun belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada kuru madde miktarı üzerinden; ham protein içeriğini % 64,71, ham yağ % 1,86, ham kül % 9,35 ve nem içeriğini ise % 67,51 olarak bulmuşlar ve deniz

salyangozunun yüksek protein düşük yağ içeriğinden dolayı çok iyi bir besin kaynağı olduğunu ifade etmişlerdir. Merdžhanova vd. (2014), yaptıkları çalışmada Bulgaristan'ın Varna bölgesinden elde ettikleri deniz salyangozlarında topla ham yağ miktarını 0.55±0.05, yağ asidi analizi sonucunda ise Σ DYA miktarını % 38.06, Σ TDYA miktarını % 14.56, Σ ÇDYA miktarını % 47.38, EPA miktarını % 12.33 ve DHA miktarını ise % 8.53 olarak bulmuşlardır.

Yapılan bu çalışmanın amacı; Doğu Karadeniz Bölgesinde avcılığı yapılan deniz salyangozunun et verimi ve besinsel değerlerinin mevsimsel değişimini belirlemek, bu türün besin kompozisyonu açısından, hangi dönemlerde tüketiminin daha uygun olduğunu tespit etmek ve türün üreme döngüsü ile besin içeriği değişimi arasındaki korelasyonu ortaya koymaktır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada deniz salyangozları Doğu Karadeniz Bölgesini temsil edecek şekilde belirlenen Giresun ilinde 3 istasyon (1. İstasyon: 40°54'34.4"N-38°21'22.2"E; 2. İstasyon: 40°56'49.1"N-38°41'30.9"E; 3. İstasyon: 41°00'32.5"N-38°50'47.8"E), Trabzon ilinde 4 istasyon (1. İstasyon: 41°05'06.8"N-39°22'45.0"E; 2. İstasyon: 41°00'08.2"N-39°45'25.7"E; 3. İstasyon: 40°57'20.0"N-39°52'05.2"E; 4. İstasyon: 40°55'17.9"N-40°11'15.4"E), Rize ilinde 3 istasyon (1. İstasyon: 41°02'15.9"N-40°30'34.3"E; 2. İstasyon: 41°05'27.1"N-40°43'29.5"E; 3. İstasyon: 41°11'24.0"N-40°57'43.8"E) ve Artvin ilinde ise 2 istasyon (1. İstasyon: 41°23'32.6"N-41°25'03.8"E; 2. İstasyon: 41°24'39.5"N-41°25'50.5"E) olmak üzere toplamda 12 istasyondan 2014 ve 2015 yılları arasında örneklenmiştir. Örnekler mevsimsel olarak tüplü ve serbest dalgış yöntemleri ile 2-10 metre derinlikten toplanmıştır. Toplanan örnekler buzlulara strafor kutulara konularak laboratuvara getirilmiştir. Örnekler laboratuvar ortamında temizlenerek iç organları ayrılmış etleri yıkandıktan sonra analizlere tabi tutulmuşlardır. Her mevsim ve her istasyondan 50 adet birey boy ölçümü ve analizler için alınmıştır. Daha sonra aynı ildeki farklı istasyonlardan alınan deniz salyangozu örnekleri karıştırılarak birleştirilmiş ve o ile ait mevsimsel bazda bir örnek elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan deniz salyangozlarının mevsimsel minimum ve maksimum boy, genişlik ve ağırlık ortalamaları sırası ile ilkbahar mevsiminde 71,07-73,64 cm, 47,55-52,55 cm ve 72,24-78,97 g, yaz mevsiminde 69,36-72,81 cm, 46,02-48,923 cm ve 71,24-72,68 g, sonbahar mevsiminde 67,72-74,27 cm, 44,68-50,83 cm, 67,85-75,19 g, kış mevsiminde ise 69,24-74,06 cm, 47,48-52,85 cm, 66,71-77,47 g olarak ölçülmüştür.

Yapılan Analizler

Çalışmada salyangozların mevsime ve istasyonlara bağlı olarak değişen net et verimleri Düzgüneş ve Fevzioglu (1992)'e göre hesaplanmıştır. Kuru madde tayini AOAC (1990; Metot 985.14), ham kül tayini ise AOAC (1990, Metot 7.009)'e göre yapılmıştır. Ham yağ analizi AOAC (1990, Metot 2.507)'e göre yapılmış ve otomatik yağ ekstraksiyon Velp SER 148/6 (Velp

Scientifica, Milano, İtalya) cihazı kullanılmıştır. Ham protein tayini ise AOAC (1990, Method 2.507) Kjeldahl metoduna göre yapılmıştır. Ham protein analizinde infared yakma (Behr Labor-Technic GmbH, InKjel M, Almanya) ve otomatik distilasyon ünitesine (Behr Labor-Technic GmbH, S5 Distillation Unit) bağlı otomatik titrasyon (TitroLine, D-55122, Almanya) ünitesine sahip cihazlarla yapılmıştır. Örneklerin glikojen içeriklerinin belirlenmesinde ham yağ miktarı, ham protein miktarı, ham kül miktarları toplanmış ve kuru madde miktarından çıkarılarak yüzde glikojen miktarı hesaplanmıştır (Atasaral, 2005). Örneklerin yağ asidi analizi Tufan vd., (2013)' e göre yapılmış ve Shimadzu GC-MS QP2010 Ultra model cihazı kullanılmıştır. Ayırma işleminde, Restek RT-2560 Made in USA, Cat no: 13199 Serial no: 47623-07), 100m x 0.25 mm ID, 0.20 µm kolon ve AOC-20i+s model oto örnekleyici kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak helyum (He) kullanılmış olup: 1 ml/dk akış sağlanmıştır. Araştırmada Supelco™ 37 Component FAME Mix (Cat. No. 47885-U) yağ asidi metil esterli standardı kullanılmıştır. Genellikle bilimsel çalışmalarda yağ asitleri miktarları % oran şeklinde verilmektedir. Ancak farklı dönüşüm faktörleri kullanılarak bu oran mg/100g olarak verilebilmektedir.

Çalışmamızda literatürde de belirtilen yumuşakçalar için kullanılan dönüşüm faktörü kullanılarak elde edilen değerler mg/100 g olarakta hesaplanmıştır (Wehrauch vd., 1975).

Dönüşüm Faktörü (F)=0.956-(0.296/Toplam Lipit)

mg/100 g YA= FxToplam Lipitx% yağ asidi değeri x10

Elde edilen veriler, ortalama±standart sapma olarak verilmiştir (n:3). İstasyonlar ve mevsimler arası farkı saptamak amacı ile varyansları homojen bulunan grupların önemlilik testi için 'One Way Anova' ve 'Tukey testi' uygulanmış, önem derecesi p<0.05 olarak kullanılmıştır. (Sokal ve Rohlf, 1987; Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2000). İstatistikî analizde JMP 5.0.1. SAS (SAS Institute Inc, NC, ABD) paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırmada Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen deniz salyangozlarının % net et verimi, % kuru madde, % ham kül, % ham protein, % ham yağ, % glikojen miktarları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo1. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre değişen et verimi, kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ ve glikojen miktarları

Table1. Yield, dry matter, crude ash, crude protein, crude fat and glycogen changes of Sea snail according to the seasons and stations

İstasyon	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
	% Et Verimi			
Giresun	18,78±0,18 ^a _A	18,34±0,16 ^b _A	19,86±0,13 ^c _A	19,46±0,16 ^d _A
Trabzon	19,52±0,20 ^a _B	18,97±0,14 ^b _B	20,44±0,15 ^c _B	19,86±0,22 ^a _A
Rize	19,35±0,15 ^a _B	19,18±0,12 ^a _B	20,08±0,16 ^b _A	19,36±0,18 ^a _A
Artvin	19,33±0,14 ^a _B	20,62±0,10 ^b _C	18,50±0,22 ^c _C	19,72±0,20 ^a _A
Genel Ort.	19,24±0,16 ^a	19,27±0,13 ^a	19,72±0,16 ^a	19,60±0,19 ^a
	% Kuru Madde			
Giresun	24,69±0,52 ^a _A	24,98±0,48 ^a _A	23,07±0,20 ^a _A	24,10±0,20 ^a _A
Trabzon	25,20±0,69 ^a _A	25,91±0,48 ^b _{AB}	24,91±0,27 ^a _B	24,21±0,12 ^c _A
Rize	25,44±0,26 ^a _A	24,89±0,38 ^{ab} _{AB}	23,93±0,18 ^{ab} _A	25,61±0,08 ^b _A
Artvin	25,49±0,66 ^a _A	25,65±0,38 ^b _B	23,50±0,19 ^{ab} _C	23,60±0,22 ^b _A
Genel Ort.	25,20±0,53 ^a	25,36±0,43 ^a	23,87±0,21 ^b	24,38±0,15 ^c
	% Ham Kül			
Giresun	2,57±0,16 ^a _A	2,22±0,15 ^{ab} _A	2,22±0,04 ^{ab} _A	2,19±0,09 ^b _A
Trabzon	2,34±0,13 ^a _B	2,49±0,04 ^a _A	2,35±0,17 ^a _A	2,30±0,07 ^a _A
Rize	2,15±0,06 ^a _B	2,41±0,02 ^b _A	2,14±0,03 ^a _A	2,24±0,06 ^{ab} _A
Artvin	2,26±0,07 ^a _B	2,31±0,05 ^a _A	2,34±0,06 ^a _A	2,21±0,12 ^a _A
Genel Ort.	2,33±0,15 ^a	2,35±0,06 ^a	2,26±0,07 ^a	2,23±0,08 ^a
	% Ham Protein			
Giresun	16,63±0,19 ^a _A	16,82±0,26 ^a _A	15,72±0,21 ^b _A	15,49±0,10 ^b _A
Trabzon	16,76±0,24 ^a _A	17,40±0,12 ^b _B	17,89±0,23 ^b _B	15,29±0,23 ^c _A
Rize	16,57±0,20 ^a _A	17,01±0,16 ^b _A	17,27±0,16 ^b _C	15,41±0,18 ^c _A
Artvin	16,22±0,08 ^a _A	17,44±0,16 ^b _B	16,34±0,24 ^b _D	15,27±0,29 ^c _A
Genel Ort.	16,54±0,17 ^a	17,16±0,17 ^b	16,81±0,21 ^{ab}	15,36±0,20 ^c
	% Ham Yağ			
Giresun	0,62±0,06 ^a _A	0,47±0,04 ^b _A	0,56±0,01 ^c _A	0,71±0,05 ^a _A
Trabzon	0,58±0,04 ^a _A	0,47±0,01 ^b _A	0,57±0,02 ^a _A	0,71±0,08 ^c _A
Rize	0,59±0,03 ^a _A	0,49±0,06 ^b _A	0,56±0,04 ^{ab} _A	0,72±0,01 ^c _A
Artvin	0,56±0,01 ^a _A	0,44±0,01 ^b _A	0,55±0,02 ^a _A	0,74±0,02 ^c _A
Genel Ort.	0,58±0,03 ^a	0,46±0,03 ^b	0,56±0,02 ^a	0,73±0,04 ^c

% Glikojen				
Giresun	4,87±0,08 ^a _A	5,47±0,08 ^b _A	4,57±0,08 ^a _A	5,71±0,12 ^b _A
Trabzon	5,52±0,04 ^a _B	5,55±0,06 ^a _A	4,10±0,06 ^b _B	5,91±0,08 ^a _A
Rize	6,13±0,10 ^a _C	4,98±0,10 ^b _B	3,96±0,08 ^c _B	6,24±0,16 ^d _B
Artvin	6,45±0,12 ^a _C	5,46±0,08 ^b _A	4,27±0,10 ^c _B	5,38±0,06 ^b _C
Genel Ort.	5,74±0,18 ^a	5,37±0,16 ^b	4,23±0,14 ^c	5,81±0,18 ^a

Aynı sütündeki farklı büyük harfler (A,B,C,) aynı mevsimdeki farklı istasyonlar arasındaki farkı belirtir (p<0.05). Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c) aynı istasyondaki farklı mevsimler arasındaki farkı belirtir (p<0.05).

Different superscript small letters (a,b,c,d) in the same line represents significant difference among seasons (p<0.05). Different superscript capital letters (A,B,C) in the same row represents significant difference among stations (p<0.05).

Deniz salyangozlarının ortalama % net et verimi değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde sonbahar ve kış mevsimlerinde yüksek, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde ise nispeten düşük değerler gözlenmiştir. Değerlere bakıldığında en yüksek % net et verimi yaz mevsiminde %20,62 ile Artvin ilinde, en düşük değer ise yaz mevsiminde % 18,34 ile Giresun ilinde bulunmuştur (Tablo 1). Mevsimsel bazda değişimlerin önemini tespit etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda kış mevsimi dışında ki diğer mevsimlerde istasyonlar arasındaki değişimin istatistiki açıdan önemli (p<0.05) olduğu bulunmuştur. Deniz salyangozlarının en yüksek % kuru madde miktarı yaz mevsiminde, en düşük değeri ise sonbahar mevsiminde tespit edilmiştir. Bu değerler Giresun ilinde % 23,07-24,98 arasında, Trabzon ilinde % 24,21-25,91 arasında, Rize ilinde % 23,93-25,61 ve Artvin ilinde % 23,60-25,65 arasında değişim göstermektedir. Kış ve ilkbahar mevsimlerinde istasyonlar arası karşılaştırma yapıldığında herhangi bir istatistiki fark bulunmazken (p>0.05), diğer mevsimlerde tespit edilen farkların önemli (p<0.05) olduğu bulunmuştur. İstasyonlardan elde edilen % ham kül değerleri en yüksek % 2,57, en düşük ise % 2,14 olarak bulunmuştur. En yüksek değer ilkbahar mevsiminde Giresun ilinde, en düşük değer ise sonbahar mevsiminde Rize ilinde tespit edilmiştir. Elde edilen veriler istatistiki olarak karşılaştırıldığında ilkbahar mevsiminde Giresun istasyonu, diğer istasyonlara göre farkın önemli (p<0.05) olduğu bulunmuştur. İstasyonların mevsimsel değişimi istatistiki olarak incelendiğinde ise Trabzon ve Artvin illerinde hiçbir mevsimde fark bulunmazken (p>0.05), Giresun ve Rize illerinde mevsimler arasında % ham kül değeri açısından farklar (p<0.05) tespit edilmiştir. Yapılan % ham protein analizleri sonucunda en yüksek değer % 17,89 ile sonbahar mevsiminde Trabzon ilinde, en düşük değer ise % 15,27 ile kış mevsiminde Artvin ilinde tespit edilmiştir. Bu değerlere mevsimsel açıdan bakıldığında ilkbahar ve yaz mevsiminde yükseliş göstermiştir. Kış mevsiminde ortalama değer % 15,36 iken yaz mevsiminde bu değer % 17,16 olmuş ve takribi % 2'lik bir artış göstermiştir. Aynı mevsimde farklı istasyonlardan elde edilen % ham protein değerleri karşılaştırıldığında sonbahar ve yaz mevsimlerinde elde edilen değerlerde farkın önemli (p<0.05) olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin % ham yağ değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde en yüksek değerlerin kış mevsiminde en düşük değerlerin ise yaz mevsiminde olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ve en düşük değer sırasıyla kış mevsiminde % 0,74, yaz mevsiminde % 0,44 ile Artvin ilinde bulunmuştur. Ham yağ değerleri Giresun ilinde % 0,47-0,71 arasında, Trabzon ilinde

% 0,47-0,71 arasında, Rize ilinde % 0,49-0,72 arasında değişim göstermektedir. Analizler sonucu farklı istasyonlardan aynı mevsimde elde edilen ham yağ değerlerindeki değişim istatistiki olarak karşılaştırıldığında önemli bir farkın olmadığı (p>0.05) tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin mevsimsel olarak karşılaştırıldığında sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinin benzer yaz ve kış mevsimlerinin ise farklı (p>0.05) olduğu görülmüştür. Örneklerin % glikojen değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde en yüksek değer ilkbahar mevsiminde, en düşük değer ise sonbahar mevsimin de tespit edilmiştir. Yüzde glikojen değerleri Giresun ilinde % 4,57-5,71 arasında, Trabzon ilinde % 4,10-5,91 arasında, Rize ilinde % 3,96-6,24, Artvin ilinde ise % 4,27-6,45 arasında değişim göstermektedir. Analizler sonucu farklı istasyonlardan aynı mevsimde elde edilen % glikojen değerlerindeki değişim istatistiki olarak karşılaştırıldığında farkın önemli (p<0.05) olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin mevsimsel olarak karşılaştırılması sonucunda sonbahar ve ilkbahar mevsimleri birbirleri ile benzer, yaz ve kış mevsimleri de birbirine benzer olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan ilkbahar mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asitleri miktarları Tablo 2'de verilmiştir. Doymuş yağ asitlerinden (DYA) palmitik asit (C16:0) ve stearik asit (C18:0) yüksek düzeylerde bulunmuş ve genel ortalamaları sırası ile 33,53 mg/100g ve 35,46 mg/100g olarak tespit edilmiştir. İstasyonlardan elde edilen bu değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında palmitik asitte sadece Trabzon istasyonu diğer istasyonlardan farklılık göstermiş (p<0.05), stearik asitte ise istasyonlar arası herhangi bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05). Bu mevsimde Σ DYA miktarı ortalama değeri 82,89 mg/100g olarak tespit edilmiş, istasyonlardan elde edilen Σ DYA miktarları istatistiki olarak karşılaştırıldığında ise herhangi bir fark bulunmamıştır (p>0.05). İlkbahar mevsiminde tekli doymamış yağ asitleri (TDYA) arasında heneikosanoik asit (C20:1) ve oleik asit (C18:1) miktarları diğer yağ asitlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Çoklu doymamış yağ asidi (ÇDYA) grubunda en yüksek miktarlar araşidonik (C20:4n6), eikosapentaenoik (C20:5n3), dokosahegzaenoik (C22:6n3) asitlerde tespit edilmiştir. Bu değerler sırası ile 46,59 mg/100g, 28,35 mg/100g ve 22,66 mg/100g dir. Bu üç yağ asidinin de istasyonlar arasındaki değişimleri istatistiki olarak karşılaştırıldığında eikosapentaenoik asit hariç herhangi bir fark gözlenmemiştir (p>0.05). Toplam EPA ve DHA miktarı ise 52,62 mg/ 100g ile 53,80 mg/100g arasında olup Σ n6/ Σ n3 oranı ise 1,20 ile 1,05 arasında değiştiği bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Deniz salyangozlarının ilkbahar mevsiminde istasyonlardaki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (mg/100 g)
Table 2. Values of fatty acid composition for edible tissues of sea snail in spring (mg/100 g)

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	6,63±1,11 ^a	3,93±0,48 ^b	5,36±2,08 ^a	5,49±0,66 ^a	5,35±1,11
C15:0	2,77±0,15 ^c	3,76±0,24 ^b	5,98±0,11 ^a	5,24±0,64 ^a	4,44±1,44
C16:0	43,13±3,13 ^c	28,01±1,59 ^a	34,79±0,38 ^a	28,18±1,54 ^b	33,53±7,14
C17:0	5,07±0,50 ^c	2,95±0,11 ^a	3,62±0,57 ^b	4,80±1,54 ^c	4,11±1,00
C18:0	36,72±1,28 ^a	36,77±3,67 ^a	35,70±5,99 ^a	32,64±2,39 ^a	35,46±1,94
ΣDYA	94,33±5,16^c	75,41±4,44^a	85,45±7,01^b	76,36±2,40^a	82,89±8,87
C17:1	3,80±0,46 ^a	4,45±0,55 ^a	4,02±0,38 ^a	3,59±0,27 ^a	3,96±0,37
C18:1n9t	0,42±0,04 ^b	0,94±0,16 ^a	1,10±0,34 ^a	0,86±0,30 ^a	0,83±0,29
C18:1n9c	7,67±1,36 ^a	5,45±0,51 ^b	7,14±1,16 ^a	5,19±0,47 ^b	6,37±1,23
C20:1	28,03±1,28 ^a	28,01±1,96 ^a	28,09±3,64 ^a	26,95±2,30 ^a	27,77±0,55
C22:1n9	2,12±0,73 ^b	1,09±0,15 ^a	0,96±0,15 ^a	0,99±0,22 ^a	1,29±0,56
ΣTDYA	42,03±2,41^a	39,94±2,23^a	41,32±2,29^a	37,59±2,01^a	40,22±1,96
C18:2n6c	11,82±1,03 ^a	9,82±0,07 ^a	10,43±1,18 ^a	8,37±3,10 ^a	10,11±1,43
C20:2	8,66±0,84 ^a	11,83±0,53 ^b	7,16±0,42 ^a	6,85±1,90 ^a	8,62±2,28
C20:4n6	52,28±1,22 ^c	46,49±3,20 ^b	46,29±4,02 ^b	41,31±3,59 ^a	46,59±4,48
C20:5n3	29,51±3,67 ^c	29,76±1,22 ^c	26,58±1,31 ^a	27,55±2,50 ^b	28,35±1,54
C22:6n3	24,29±1,62 ^a	22,86±2,36 ^a	23,37±3,49 ^a	20,11±2,71 ^a	22,66±1,80
ΣÇDYA	126,57±3,88^c	120,76±1,18^c	113,82±10,41^b	104,18±1,20^a	116,33±18,04
ΣÇDYA/ΣDYA	1,34	1,61	1,33	1,36	1,41
ΣÇDYA/ΣTDYA	3,01	3,03	2,75	2,77	2,90
EPA+DHA	53,80	52,62	49,95	47,66	51,01
Σn3/Σn6	0,84	0,94	0,88	0,96	0,91
Σn6/Σn3	1,19	1,07	1,13	1,04	1,11

Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c) istasyonlar arasındaki farkı gösterir (p<0.05). DYA: Doymuş yağ asidi

TDYA: Tekli doymamış yağ asidi, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asidi, EPA: Eikosapentaenoik yağ asidi, DHA: Dokosahegzaenoik yağ asidi

Different superscript small letters (a,b,c,d) in the same line represents significant difference among stations (p<0.05).

DYA: Saturated fatty acid; TDYA: Monounsaturated fatty acids, ÇDYA: Polyunsaturated fatty acids, EPA: Eikosapentaenoic fatty acid, DHA: Dokosahegzaenoic fatty acids

Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan yaz mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asitleri miktarları **Tablo 3**'de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda doymuş yağ asitlerinden (DYA) palmitik asit ve stearik asit yüksek düzeylerde bulunmuş ve istasyonlara göre genel ortalaması sırası ile 19,09 mg/100g ve 16,68 mg/100g olarak tespit edilmiştir. İstasyonlardan elde edilen bu değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir (p>0.05). Bu mevsimde ΣDYA miktarı ortalama değeri 44,80 mg/100g olarak tespit edilmiştir. İstasyonlardan elde edilen ΣDYA miktarları arasındaki farkın önemsiz (p>0.05) olduğu bulunmuştur. Yaz mevsiminde TDYA arasında heneikosanoik asit ve oleik asit miktarları diğer yağ asitlerine göre daha fazla bulunmuştur. Bu değerlerin genel ortalaması sırası ile 22,93 mg/100g ve 3,65 mg/100g olarak tespit edilmiş olup istasyonlardan elde edilen veriler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında herhangi bir fark gözlenmemiştir (p>0.05). Bu mevsimde ÇDYA grubunda en yüksek miktarlar araşidonik ve dokosahegzaenoik asitlerde tespit edilmiştir. Bu değerler sırası ile 24,93 mg/100g ve 15,73 mg/100g'dır. Bu iki yağ asidi değerindeki değişimin istasyonlar arasında önemsiz (p>0.05) olduğu belirlenmiştir. Eikosapentaenoik asidin ortalama miktarı 11,67 mg/100g olup istasyonlar arası karşılaştırılma yapıldığında sadece Artvin ilinin farklı olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Toplam EPA ve DHA miktarı 26,00 mg/100g ile 29,48 mg/100g arasında olup Σn6/Σn3 oranı ise 0,94 ile 1,23 arasında olduğu bulunmuştur.

Sonbahar mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asitleri miktarları **Tablo 4**'de verilmiştir. Bu mevsimdeki örneklerde doymuş yağ asitlerinden palmitik asit ve stearik asit yüksek düzeylerde bulunmuştur. Bu yağ asitlerinin istasyonlara göre ortalaması sırası ile 25,56 mg/100g ve 29,21 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Palmitik asit en yüksek Rize istasyonunda bulunurken stearik asidin en yüksek değerine Trabzon istasyonunda rastlanmıştır. İstasyonlardan elde edilen bu değerler arasında herhangi bir fark bulunamamıştır (p>0.05). Bu mevsimde ΣDYA miktarı ortalama değeri 66,08 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Sonbahar mevsiminde TDYA arasında oleik asit ve heneikosanoik asit miktarları diğer yağ asidi cinslerine göre daha fazla bulunmuştur. Bu değerlerin genel ortalaması sırası ile 5,93 mg/100g ve 37,35 mg/100g olarak tespit edilmiş olup istasyonlardan elde edilen veriler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında herhangi bir fark bulunamamıştır (p>0.05). Bu mevsimde ÇDYA değeri en yüksek 113,64 mg/100g ile Trabzon ilinde, en düşük 99,54 mg/100g oranı ile Rize ilinde bulunmuştur. ÇDYA grubunda en yüksek miktarlar araşidonik, eikosapentaenoik ve dokosahegzaenoik asitlerde belirlenmiştir. Bu değerler sırası ile 41,95 mg/100g, 23,72 mg/100g ve 24,27 mg/100g olarak hesaplanmıştır. Bu üç yağ asidi değerindeki değişimin istasyonlar arasındaki farkın önemsiz (p>0.05) olduğu belirlenmiştir. Yaz mevsiminde istasyonlardan elde edilen Σn6/Σn3 oranı ise 1,01 ile 1,14 arasında değişmekte olup ortalama değeri 1,07 tespit edilmiştir (**Tablo 4**).

Tablo 3. Deniz salyangozlarının yaz mevsiminde istasyonlardaki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (mg/100 g)
Table 3. Values of fatty acid composition for edible tissues of sea snail in summer (mg/100 g)

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	3,90±0,62 ^a	3,09±0,05 ^a	3,39±0,35 ^a	2,87±0,99 ^a	3,31±0,45
C15:0	3,14±2,10 ^a	2,86±2,03 ^a	3,70±1,94 ^a	2,80±0,44 ^a	3,13±0,41
C16:0	17,42±1,00 ^a	16,46±1,01 ^a	18,68±0,27 ^a	14,16±0,63 ^b	16,68±1,91
C17:0	2,41±0,55 ^a	2,52±0,92 ^a	3,64±1,34 ^b	1,84±0,21 ^c	2,61±0,75
C18:0	18,98±1,15 ^a	20,90±0,37 ^b	22,49±0,54 ^b	13,94±1,79 ^c	19,08±3,71
ΣDYA	45,86±0,78^a	45,83±1,80^a	51,89±3,37^b	35,62±0,78^c	44,80±6,75
C17:1	2,78±0,27 ^a	2,25±0,13 ^a	2,45±0,54 ^a	1,76±0,16 ^b	2,31±0,43
C18:1n9t	0,23±0,00 ^a	0,55±0,09 ^b	0,43±0,12 ^b	0,29±0,09 ^a	0,37±0,15
C18:1n9c	3,79±0,63 ^a	3,61±0,62 ^a	4,22±0,82 ^b	3,00±0,04 ^c	3,65±0,51
C20:1	21,48±1,99 ^a	25,47±2,54 ^b	26,44±2,21 ^b	18,33±2,05 ^c	22,93±3,74
C22:1n9	0,77±0,22 ^a	0,57±0,17 ^a	2,40±0,85 ^b	1,02±0,24 ^c	1,19±0,83
ΣTDYA	29,05±1,42^a	32,45±1,79^a	35,94±4,29^b	24,39±1,70^a	30,45±4,93
C18:2n6c	4,73±0,70 ^a	5,97±0,36 ^b	6,79±0,67 ^b	4,60±0,19 ^a	5,52±1,05
C20:2	4,64±0,51 ^a	6,56±0,95 ^b	5,46±0,11 ^c	4,55±0,23 ^a	5,30±0,93
C20:4n6	25,77±1,69 ^a	26,02±1,67 ^a	28,00±0,91 ^b	19,94±0,88 ^c	24,93±3,47
C20:5n3	11,39±0,07 ^b	11,09±1,58 ^b	11,22±0,11 ^b	12,99±1,01 ^a	11,67±0,89
C22:6n3	16,72±0,47 ^a	14,91±1,14 ^b	18,26±1,41 ^a	13,04±1,25 ^b	15,73±2,26
ΣÇDYA	63,25±2,50^a	64,55±0,09^a	69,72±1,66^b	55,12±3,11^c	63,16±6,04
ΣÇDYA/ΣDYA	1,38	1,41	1,34	1,55	1,40
ΣÇDYA/ΣTDYA	2,17	1,98	1,94	2,26	2,07
EPA+DHA	28,11	26,00	29,48	26,03	27,40
Σn3/Σn6	0,93	0,82	0,85	1,06	0,91
Σn6/Σn3	1,08	1,23	1,18	0,94	1,11

Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c) istasyonlar arasındaki farkı gösterir (p<0.05). DYA: Doymuş yağ asidi, TDYA: Tekli doymamış yağ asidi, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asidi, EPA: Eikosapentaenoik yağ asidi, DHA: Dokosahegzaenoik yağ asidi

Different superscript small letters (a,b,c,d) in the same line represents significant difference among stations (p<0.05). DYA: Saturated fatty acid; TDYA: Monounsaturated fatty acids, ÇDYA: Polyunsaturated fatty acids, EPA: Eicosapentaenoic fatty acid, DHA: Docosahegzaenoic fatty acids

Tablo 4. Deniz salyangozlarının sonbahar mevsiminde istasyonlardaki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (mg/100 g)
Table 4. Values of fatty acid composition for edible tissues of sea snail in autumn (mg/100 g)

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	4,66±1,24 ^a	3,88±0,95 ^a	4,57±0,43 ^a	4,46±0,52 ^a	4,39±0,35
C15:0	2,26±0,56 ^a	2,75±1,28 ^a	3,29±0,62 ^a	4,65±0,41 ^b	3,24±1,03
C16:0	22,45±0,00 ^a	25,35±1,67 ^a	29,10±1,70 ^b	25,32±2,96 ^a	25,56±2,73
C17:0	4,26±0,14 ^a	3,52±0,86 ^b	3,07±0,99 ^b	3,85±0,57 ^b	3,68±0,50
C18:0	27,87±0,42 ^a	31,86±2,68 ^b	28,57±3,91 ^a	28,55±4,37 ^a	29,21±1,79
ΣDYA	61,50±1,51^a	67,37±5,72^b	68,60±3,01^b	66,84±8,01^b	66,08±3,14
C17:1	3,76±0,91 ^a	3,76±1,09 ^a	3,81±0,95 ^a	3,68±0,32 ^a	3,75±0,05
C18:1n9t	0,81±0,20 ^a	1,41±0,23 ^b	1,22±0,37 ^b	0,76±0,16 ^a	1,05±0,31
C18:1n9c	5,78±1,17 ^a	6,41±1,14 ^a	6,11±1,43 ^a	5,42±0,65 ^a	5,93±0,42
C20:1	37,29±1,35 ^a	37,34±3,10 ^a	37,80±0,40 ^a	36,97±0,97 ^a	37,35±0,34
C22:1n9	2,07±0,02 ^a	3,27±0,97 ^b	2,80±0,10 ^b	2,05±0,29 ^a	2,55±0,60
ΣTDYA	49,72±0,54^a	52,19±0,12^a	51,74±2,25^a	48,88±1,43^a	50,63±1,59
C18:2n6c	12,91±0,12 ^a	9,63±0,28 ^b	9,74±1,89 ^b	6,58±0,96 ^c	9,72±2,58
C20:2	8,44±1,37 ^a	8,58±0,23 ^a	5,87±0,28 ^b	5,58±0,62 ^b	7,12±1,61
C20:4n6	39,20±3,81 ^a	44,56±2,96 ^a	43,25±4,23 ^a	40,79±3,64 ^a	41,95±2,41
C20:5n3	23,72±3,01 ^a	25,43±2,97 ^a	21,96±1,77 ^a	23,78±3,74 ^a	23,72±1,41
C22:6n3	24,61±1,02 ^a	25,45±1,50 ^a	24,23±1,54 ^a	22,80±1,88 ^a	24,27±1,11
ΣÇDYA	108,87±1,27^a	113,64±4,38^a	105,06±0,70^a	99,54±0,41^a	106,78±5,97
ΣÇDYA/ΣDYA	1,77	1,69	1,53	1,49	1,62
ΣÇDYA/ΣTDYA	2,18	2,17	2,03	2,03	2,10
EPA+DHA	48,33	50,88	46,20	46,58	48,00
Σn3/Σn6	0,93	0,94	0,88	0,99	0,93
Σn6/Σn3	1,07	1,06	1,14	1,01	1,07

Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c) istasyonlar arasındaki farkı gösterir (p<0.05). DYA: Doymuş yağ asidi TDYA: Tekli doymamış yağ asidi, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asidi, EPA: Eikosapentaenoik yağ asidi, DHA: Dokosahegzaenoik yağ asidi Different superscript small letters (a,b,c,d) in the same line represents significant difference among stations (p<0.05). DYA: Saturated fatty acid; TDYA: Monounsaturated fatty acids, ÇDYA: Polyunsaturated fatty acids, EPA: Eicosapentaenoic fatty acid, DHA: Dokosahegzaenoic fatty acids

Kış mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asitleri miktarlarının yüzde oranları değerleri **Tablo 5**'de verilmiştir. Palmitik asit en yüksek Giresun istasyonunda bulunurken stearik asidin en yüksek değerine Trabzon istasyonunda rastlanmıştır. İstasyonlardan elde edilen bu değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında istasyonlar arası herhangi bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Bu mevsimde Σ DYA miktarı ortalama değeri 109,38 mg/100g olarak tespit edilmiştir. İstasyonlardan elde edilen Σ DYA miktarları karşılaştırıldığında Rize istasyonu hariç herhangi bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Kış mevsiminde TDYA arasında heneikosanoik asit ve oleik asit miktarları diğer yağ asitlerine göre daha fazla bulunmuştur.

Bu değerlerin genel ortalaması sırası ile 33,42 mg/100g ve 10,84 mg/100g olarak tespit edilmiş olup istasyonlardan elde edilen değerler karşılaştırıldığında farkın önemsiz ($p>0.05$) olduğu bulunmuştur. Σ DYA grubun genel ortalamada en yüksek miktarlar araşidonik, eikosapentaenoik ve dokosahegzaenoik asitlerde tespit edilmiş ve sırasıyla 67,26 mg/100g, 57,75 mg/100g ve 35,67 mg/100g olarak bulunmuştur. Bu üç yağ asidi değerindeki değişimin istasyonlar arasındaki farkın önemsiz ($p>0.05$) olduğu belirlenmiştir. Toplam EPA ve DHA miktarı ise 97,10 mg/100g ile 85,74 mg/100g arasında olup $\Sigma n6/\Sigma n3$ oranı ise 0,91 ile 0,86 arasında değişmiştir (**Tablo 5**).

Table 5. Deniz salyangozlarının kış mevsiminde istasyonlardaki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (mg/100 g)
Table 5. Values of fatty acid composition for edible tissues of sea snail in winter (mg/100 g)

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	9,95±2,49 ^a	5,57±1,81 ^b	6,79±1,50 ^b	9,01±3,26 ^a	7,83±2,01
C15:0	3,16±0,57 ^a	3,96±2,30 ^a	3,39±0,08 ^a	5,51±1,28 ^b	4,01±1,06
C16:0	48,50±4,93 ^a	43,02±3,52 ^c	39,37±3,91 ^{bc}	51,70±2,71 ^a	45,65±5,51
C17:0	5,74±0,76 ^a	6,16±0,60 ^a	4,83±0,28 ^a	5,41±0,67 ^a	5,53±0,56
C18:0	42,79±3,09 ^a	52,76±6,47 ^b	43,68±4,85 ^a	46,20±3,20 ^a	46,36±4,51
Σ DYA	110,14±11,83 ^a	111,48±14,70 ^a	98,06±6,91 ^b	117,84±4,60 ^a	109,38±8,26
C17:1	5,66±0,60 ^a	5,61±0,89 ^a	4,90±0,28 ^a	5,55±1,45 ^a	5,43±0,36
C18:1n9t	2,05±0,30 ^a	2,30±0,43 ^a	2,16±0,39 ^a	1,97±0,58 ^a	2,12±0,14
C18:1n9c	13,30±2,25 ^a	10,58±0,89 ^b	9,73±1,11 ^b	9,75±2,50 ^b	10,84±1,69
C20:1	32,04±0,87 ^b	33,38±4,06 ^b	30,72±3,05 ^a	37,54±4,45 ^b	33,42±2,96
C22:1n9	2,55±0,24 ^a	2,58±0,41 ^a	3,49±0,50 ^b	3,50±0,76 ^b	3,03±0,54
Σ TDYA	55,60±3,06 ^b	54,45±5,87 ^b	51,00±4,55 ^a	58,32±9,75 ^b	54,84±3,03
C18:2n6c	14,41±2,19 ^a	15,81±1,89 ^a	20,56±3,50 ^a	16,77±4,86 ^a	16,89±2,63
C20:2	10,91±0,22 ^a	15,62±1,46 ^b	13,59±4,30 ^b	9,55±1,80 ^a	12,42±2,72
C20:4n6	64,94±3,98 ^a	65,49±4,93 ^a	67,85±4,13 ^a	70,77±5,82 ^a	67,26±2,66
C20:5n3	54,98±4,68 ^a	57,85±7,93 ^a	58,65±4,16 ^a	59,49±7,33 ^a	57,75±1,96
C22:6n3	30,75±2,14 ^a	35,98±2,44 ^b	38,45±6,60 ^b	37,48±3,20 ^b	35,67±3,43
Σ ÇDYA	175,99±4,11 ^a	190,75±18,65 ^b	199,10±9,49 ^b	194,06±3,29 ^b	189,97±9,93
Σ ÇDYA/ Σ DYA	1,60	1,71	2,03	1,65	1,74
Σ ÇDYA/ Σ TDYA	3,16	3,50	3,90	0,32	3,46
EPA+DHA	85,74	93,83	97,10	96,98	93,41
$\Sigma n3/\Sigma n6$	1,09	1,16	1,10	1,11	1,11
$\Sigma n6/\Sigma n3$	0,92	0,86	0,91	0,90	0,90

Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c) istasyonlar arasındaki farkı gösterir ($p<0.05$). DYA: Doymuş yağ asidi. TDYA: Tekli doymamış yağ asidi, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asidi, EPA: Eikosapentaenoik yağ asidi, DHA: Dokosahegzaenoik yağ asidi

Different superscript small letters (a,b,c,d) in the same line represents significant difference among stations ($p<0.05$). DYA: Saturated fatty acid; TDYA: Monounsaturated fatty acids, ÇDYA: Polyunsaturated fatty acids, EPA: Eicosapentaenoic fatty acid, DHA: Docosahegzaenoic fatty acids

İstasyonlardan elde edilen değerlerin mevsimsel ortalaması alınarak elde edilen yağ asitleri miktarları **Tablo 6**'da verilmiştir. Palmitik ve stearik asit değerleri en düşük yaz mevsiminde en yüksek ise kış mevsiminde bulunmuştur. Bu yağ asitlerinin yıllık genel ortalaması ise sırası ile 30,35 mg/100g ve 32,53 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Σ DYA asitlerindeki mevsimsel değişimin istatistiki açıdan önemli olmadığı gözlenmiştir ($p>0.05$). Bütün mevsimlerde TDYA içerisinde en fazla miktara heneikosanoik asit sahip olmuş ve yıllık ortalamada 30,37 mg/100g değeri elde edilmiştir. Mevsimlerde elde edilen değerler karşılaştırıldığında yaz ve

sonbahar mevsimleri kendi içerisinde benzer ($p>0.05$), diğer mevsimlerden ise farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Σ TDYA miktarları 30,45 mg/100g ile 54,84 mg/100g arasında değişim göstermiş olup yaz ve ilkbahar mevsimlerinde bulunan değerler diğer mevsimlerden elde edilen değerler ile karşılaştırıldığında farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Mevsimlerden elde edilen değerlerin genel ortalaması bakımından yağ asidi grupları arasında en yüksek miktar 119,05 mg/100g değeri ile ÇDYA grubunda bulunmuştur. Bu grupta en yüksek miktar araşidonik, eikosapentaenoik ve dokosahegzaenoik asitlerde tespit edilmiştir. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde EPA ve DHA

miktarlarındaki değişim diğer mevsimlerle karşılaştırıldığında farkın önemli ($p<0,05$) olduğu bulunmuştur. Σ EPA ve DHA

miktarı ise 27,40 mg/100g ile 93,42 mg/100 g arasında olup Σ n6/ Σ n3 oranı ise 1.10 ile 0.90 arasında değişmiştir (Tablo 6).

Table 6. Mevsimsel olarak örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen yenilebilir etteki yağ asidi miktarlarının genel ortalaması (mg/100 g)
Table 6. Mean values of fatty acid composition for edible tissues of sea snail representing different stations for all seasons (mg/100 g)

Yağ Asidi Tipi	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Genel ort
C14:0	5,35±1,11 ^{bc}	3,31±0,45 ^a	4,39±0,35 ^b	7,83±2,01 ^c	5,22±1,93
C15:0	4,44±1,44 ^a	3,13±0,41 ^a	3,24±1,03 ^a	4,01±1,06 ^a	3,70±0,63
C16:0	33,53±7,14 ^c	16,68±1,91 ^a	25,56±2,73 ^b	45,65±5,51 ^d	30,35±12,30
C17:0	4,11±1,00 ^a	2,61±0,75 ^a	3,68±0,50 ^a	5,53±0,56 ^a	3,98±1,21
C18:0	35,46±1,94 ^c	19,08±3,71 ^a	29,21±1,79 ^b	46,36±4,51 ^d	32,53±11,43
ΣDYA	82,89±8,87 ^a	44,80±6,75 ^b	66,08±3,14 ^c	109,38±8,26 ^d	75,78±27,29
C17:1	3,96±0,37 ^a	2,31±0,43 ^b	3,75±0,05 ^a	5,43±0,36 ^c	3,86±1,28
C18:1n9t	0,83±0,29 ^a	0,37±0,15 ^b	1,05±0,31 ^a	2,12±0,14 ^c	1,09±0,74
C18:1n9c	6,37±1,23 ^a	3,65±0,51 ^b	5,93±0,42 ^a	10,84±1,69 ^c	6,70±3,01
C20:1	27,77±0,55 ^a	22,93±3,74 ^b	37,35±0,34 ^c	33,42±2,96 ^d	30,37±6,33
C22:1n9	1,29±0,56 ^a	1,19±0,83 ^a	2,55±0,60 ^b	3,03±0,54 ^b	2,01±0,92
ΣTDYA	40,22±1,96 ^a	30,45±4,93 ^b	50,63±1,59 ^c	54,84±3,03 ^c	44,04±10,94
C18:2n6c	10,11±1,43 ^a	5,52±1,05 ^b	9,72±2,58 ^a	16,89±2,63 ^c	10,56±4,70
C20:2	8,62±2,28 ^a	5,30±0,93 ^b	7,12±1,61 ^a	12,42±2,72 ^c	8,36±3,02
C20:4n6	46,59±4,48 ^a	24,93±3,47 ^b	41,95±2,41 ^a	67,26±2,66 ^c	45,18±7,42
C20:5n3	28,35±1,54 ^a	11,67±0,89 ^b	23,72±1,41 ^a	57,75±1,96 ^c	30,37±9,56
C22:6n3	22,66±1,80 ^a	15,73±2,26 ^b	24,27±1,11 ^a	35,67±3,43 ^c	24,58±8,27
ΣÇDYA	116,33±18,04 ^a	63,16±6,04 ^b	106,78±5,97 ^a	189,97±9,93 ^c	119,05±23,00
ΣÇDYA/ΣDYA	1,41	1,41	1,62	1,75	1,53
ΣÇDYA/ΣTDYA	2,88	2,08	2,10	3,46	2,53
EPA+DHA	51,01	27,40	47,99	93,42	54,96
Σn3/Σn6	0,91	0,91	0,93	1,11	0,97
Σn6/Σn3	1,10	1,09	1,07	0,90	1,04

Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c) istasyonlar arasındaki farkı gösterir ($p<0,05$). DYA: Doymuş yağ asidi

TDYA: Tekli doymamış yağ asidi, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asidi, EPA: Eikosapentaenoik yağ asidi, DHA: Dokosahegzaenoik yağ asidi

Different superscript small letters (a,b,c,d) in the same line represents significant difference among stations ($p<0,05$).

DYA: Saturated fatty acid; TDYA: Monounsaturated fatty acids, ÇDYA: Polyunsaturated fatty acids, EPA: Eicosapentaenoic fatty acid,

DHA: Docosahegzaenoic fatty acids

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada 67,72-74,27 mm boy ve 66,71-78,97 g toplam canlı ağırlığında deniz salyangozları kullanılmıştır. Karadeniz bölgesinde deniz salyangozu üzerine yapılan çalışmalarda farklı boy grupları tespit edilmiştir. [Düzgüneş vd. \(1992\)](#), Doğu Karadeniz'deki deniz salyangozunun ortalama boyunu 62,25 mm, ortalama ağırlığını ise 47,22 g olarak bildirmişlerdir. Ancak, [Prodanov vd. \(1995\)](#) ise Karadeniz'in Bulgaristan sahilinde deniz salyangozlarının ortalama boyunun 72-92 mm, ağırlığının ise 80-172 g olduğunu ifade etmişlerdir. Deniz salyangozlarından elde edilen boy ve ağırlık değerlerinin bu bölgede yapılan çalışmalar ile uyum gösterdiği tespit edilmiştir. Deniz salyangozlarının net et verimi değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde kış ve sonbahar mevsimlerinde yüksek, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde ise nispeten düşük değerler gözlenmiştir. Bunun nedeni olarak deniz salyangozlarının üreme zamanının yaz mevsimi olması gösterilebilir. Nitekim [Düzgüneş vd. \(1992\)](#) yaptıkları çalışmada deniz salyangozlarının Doğu Karadeniz Bölgesinde üreme mevsimlerinin Temmuz ayı başlarında başladığı Ağustos ayında pik yaptığı ve Eylül ayının sonunda ise yavaşlamaya başladığını bildirmişlerdir. Dört mevsimin et

verimi ortalaması ise % 19,50 olarak tespit edilmiştir. [Düzgüneş vd. \(1992\)](#), yaptıkları çalışmada avlanan salyangozların net et verimini % 17,21 olarak bildirmişlerdir. Ayrıca deniz canlılarının biyokimyasal kompozisyonu beslenme, mevsim, canlılığın yaşadığı coğrafi bölge, büyüklük, cinsiyet, üreme döngüsüne bağlı olarak değişim göstermektedir ([Güner vd., 1998](#)). Bu bağlamda aynı türdeki canlıların farklı mevsimlerde ve bölgelerde biyokimyasal kompozisyonunda değişiklik göstermesi beklenen bir durumdur. Bu açıdan bakıldığında yapılan çalışmalarda canlılığın biyokimyasal kompozisyonunun tam olarak ortaya koyulabilmesi için mevsimler, yaşam ortamı ve bölgeye besin girdisi, üreme döngüsü gibi faktörler mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Biyokimyasal analizlerden % kuru madde miktarına bakıldığında en yüksek değer % 25,91 en düşük ise % 23,07 olarak bulunmuştur. Bu değer mevsimlere ve istasyonlara bağlı olarak değişiklikler göstermekle beraber mevsimlerin genel ortalama değeri % 24,50'dir. Yüzde kuru madde miktarı ilkbahar ve yaz mevsimlerinde diğer mevsimlere göre nispeten daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni olarak bu mevsimlerde canlılığın beslenme faaliyetinin yoğun olduğu buna

bağlı olarak da kuru madde miktarında artış olduğu düşünülmektedir. Yaz mevsiminde deniz salyangozlarının kuru madde miktarının diğer mevsimlere göre daha yüksek oluşu [Düzgüneş vd. \(1992\)](#) yaptıkları çalışmada da gözlenmiştir.

Bu araştırmacıların Karadeniz'den avlanan deniz salyangozlarında besin değeri üzerine yaptıkları çalışmada, % kuru madde miktarını Ağustos ayında % 28,19 Aralık ayında ise daha düşük olarak % 27,50 bulmuşlardır. Deniz canlılarının ham kül değerinin etteki nem içeriğinin değişimi, canlıların hayat döngüsü, yaş ve mevsimlere göre farklılık gösterebileceği ifade edilmiştir ([Carpene vd., 1999](#)). Elde edilen örneklerin % ham kül değerleri kuru madde oranına benzer şekilde ilkbahar ve yaz mevsimlerinde diğer mevsimlere göre daha yüksek bulunmuştur. [Düzgüneş ve Feyzioğlu \(1996\)](#) yaptıkları çalışmada Doğu Karadeniz'deki deniz salyangoz etinin yaklaşık olarak % 2 ham kül içerdiğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre çalışmada elde ettiğimiz % ham kül miktarlarının literatür ile uyumlu olduğu söylenebilir. Yapılan ham protein analizleri sonucunda en yüksek değer sonbahar mevsiminde en düşük değer ise kış mevsiminde tespit edilmiştir. Bu değere mevsimsel açıdan bakıldığında % ham protein miktarında ilkbahar ve yaz mevsiminde yükseliş gözlenmiştir. Beslenmenin yoğun olduğu aylarda protein miktarında artışlar görülmektedir. [Arslan \(2009\)](#), Karadeniz Bölgesinden temin edilen salyangozlar üzerine yaptığı çalışmada taze deniz salyangozun protein miktarının % 19,55 olduğunu bildirmiştir. Diğer bir çalışmada [Düzgüneş vd. \(1992\)](#), Karadeniz'den avlanan deniz salyangozlarının ham protein miktarını % 16,29 olarak bildirmiştir. Çalışmada elde edilen % ham protein değeri Karadeniz bölgesinde yapılan çalışmalar ile uyumlu bulunmuştur. Deniz canlılarının vücudundaki yağ yüzdesi enerji alımı ve yaşam siklusuna bağlıdır ([Gökçe vd., 2004](#)). Bununla birlikte yağ içeriği mevsim, avlamanın yapıldığı coğrafi bölge, büyüklük, cinsiyet, üreme döngüsüne bağlı olarak değişim göstermektedir ([Güner vd., 1998](#)). Yapılan analizlerde en yüksek oranda ham yağ kış mevsiminde, en düşük oranda ise yaz mevsiminde tespit edilmiştir. Özellikle yaz ve sonbahar mevsiminde canlıların üreme dönemindeki aktivitesinden dolayı yağ miktarlarında düşüşler gözlenmiştir. [Merdzhanova vd. \(2014\)](#), sonbahar mevsiminde Bulgaristan kıyılarından avlanan deniz salyangozunun ham yağ miktarını % 0,55 olduğunu bildirmişlerdir. [Çelik vd. \(2014\)](#), Çanakkale bölgesinden temin ettikleri deniz salyangozunun ham yağ içeriğini % 0,60 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada genel olarak mevsimsel veya genel ortalamalara bakıldığında % ham yağ içeriği değerleri diğer çalışmalarla benzerlik göstermiştir. Doğu Karadeniz bölgesinde yapılan bir çalışmada deniz salyangozunun üreme döneminin temmuz ayı başında başladığı Ağustos ayı sonuna kadar devam ettiği rapor edilmiştir ([Sağlam vd., 2008](#)). Deniz salyangozu üreme döneminde glikojen kaynaklarını gonad gelişimi için kullanmaktadır. Diğer mevsimlerde depoladığı glikojeni üreme dönemi olan yaz aylarında kullandığı ve bu dönemi takip eden sonbahar mevsiminde literatür ile uyumlu olarak en düşük değerine indiği saptanmıştır. Balıklarda ve diğer su ürünlerinde yağ asidi kompozisyonu türe, cinsiyete, üreme dönemine, su

sıcaklığına, mevsimlere, yaşadığı coğrafyaya bağlı olan besin öğelerinin miktar ve çeşitliliğine göre önemli değişimler göstermektedir ([Tufan, 2011](#)). Çalışmamızda DYA grubunda en baskın yağ asitlerinin palmitik ve stearik asit olduğu gözlenmiştir. [Merdzhanova vd. \(2014\)](#), çalışmamızla benzer olarak deniz salyangozlarının içerdiği DYA grubunda en baskın yağ asitlerinin palmitik ve stearik asit olduğunu ifade etmişlerdir. Σ DYA miktarları mevsimsel olarak değişiklik göstermiş, en yüksek değere ilkbahar en düşük değere ise kış mevsiminde ulaşmıştır. Bunun nedeni olarak sıcaklığı ve besinlerdeki yağ asidi farklılıkları gösterilebilir. Bütün mevsimlerde TDYA içerisinde en fazla miktara heneikosanoik asit, ikinci sırada ise oleik asit sahip olmuştur. Heneikosanoik asit miktarı mevsimsel bazda iniş çıkışlar göstermiş ve en yüksek miktar sonbahar, en düşük miktar ise kış mevsiminde tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak mevsimsel su sıcaklığındaki değişikliklere bağlı, besin profilinde ki değişimler gösterilebilir. Σ TDYA miktarları yaz ve sonbahar mevsimlerinde diğer mevsimlere göre daha yüksek tespit edilmiştir. [Merdzhanova vd. \(2014\)](#), yaptıkları çalışmada Σ TDYA miktarını çalışmamızda bulduğumuz değerlerle benzer olarak rapor etmişlerdir. Yağ asidi grupları arasında en yüksek miktarlar Σ DYA grubunda bulunmuştur. Bu grupta en baskın yağ asitleri araşidonik, eikosapentaenoik ve dokosahegzaenoik asittir. Σ ÇDYA miktarlarına mevsimsel bazda bakıldığında en düşük miktar yaz, en yüksek miktar ise kış mevsiminde tespit edilmiştir. EPA miktarın da ise bu durum Σ ÇDYA seyrine benzer şekilde yaz mevsiminde düşüşler, kış mevsiminde ise artışlar olarak gözlenmiştir. DHA da ise bu değişim, tam tersine yaz ve sonbahar mevsimlerinde artışlar, kış mevsiminde ise düşüşler olarak tespit edilmiştir. Bunların nedeni olarak deniz suyunun soğumasına bağlı fizyolojik değişim ve beslendiği canlılardaki yağ asidi profilindeki değişimler olarak gösterilebilir. [Merdzhanova vd. \(2014\)](#) deniz salyangozunun Σ ÇDYA miktarının % 47,38, EPA miktarının % 12,33 ve DHA miktarının ise % 8,53 olduğunu ifade etmişlerdir. Bu değerler bizim çalışmamızda bulduğumuz Σ ÇDYA, EPA ve DHA değerleri ile benzerlik göstermektedir. Yağ asitlerinde tespit edilen $\Sigma n3/\Sigma n6$ oranı su ürünlerinin yağlarının kalitesi hakkında yorum yapmak için iyi bir indikatör olduğu ve bu oranın 1 veya 1,5 olması tavsiye edilmektedir ([Tufan vd., 2011](#)). Çalışmamızda mevsimlere göre bu oranlar sırası ile ilkbahar mevsiminde 0,90 yaz mevsiminde 0,94, sonbahar mevsiminde 0,96 ve son olarak kış mevsiminde ise 1,10 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda özellikle kış mevsiminde deniz salyangozunun yağ kalitesinin önerilen değerler seviyesinde olduğu görülmüştür. Buna ek olarak önerilen minimum Σ ÇDYA/ Σ DYA oranı ise 0,45 tir ([Tufan vd., 2011](#)). Deniz salyangozunda bu değerler 2,08 (yaz) ile 3,46 (kış) arasında değişmektedir. Bu açıdan da bakıldığında deniz salyangozunun değerli bir besin olduğu tekrar ortaya çıkmaktadır. Günlük alınması önerilen $\Sigma n3$ miktarı 450 mg'dır ([Tufan, 2011](#)). Çalışmamızda elde edilen verilere göre 100 g deniz salyangozunda 100 mg $\Sigma n3$ tespit edilmiş ve bu miktar yaklaşık olarak günlük ihtiyacın üçte birini karşılamaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre, kış mevsiminde toplam yağ miktarı su sıcaklığı ve beslenmeye bağlı olarak yaklaşık 2

katına çıkmış ve bununla beraber ÇDYA miktarları, özellikle de EPA ve DHA miktarları artmıştır. EPA ve DHA yağ asitlerinin sağlıklı besleme açısından önemli olduğu ve bu yağ asitlerinden en iyi şekilde yararlanabilmek için avcılık faaliyetlerinin yoğun olarak kış mevsiminde yapılması daha yararlı olacaktır. Çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesini temsilen Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin illerinde örnekleme yapılmış ve yağ asidi miktarlarına göre Rize ve Artvin illerinde daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre besinsel kalite açısından avcılık faaliyetlerinin bu illerde yoğunlaştırılması daha uygun olacaktır. Doğu Karadeniz Bölgesindeki deniz

salyangozunun temel besin ve yağ asitleri kompozisyonu üzerine bölgesel farklılığın ve mevsim değişikliklerinin etkileri olduğu belirlenmiş ve bu türler ile ilgili yapılacak olan çalışmalarda bu etkilerin göz ardı edilmemesi önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi BAP birimi tarafından 2014.103.03.01 nolu proje ve ayrıca örnek temin kısmında ise 113Y148 nolu TÜBİTAK projesi ile desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- AOAC (1990). *Official methods of analysis* (15th ed.) Williams S. (ed). Association of Official Analytical Chemists, Washington, USA.
- Arslan, G. (2009). Farklı işleme tekniklerinin deniz salyangozunun (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846) besin bileşimi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 125s.
- Atasaral, Ş. (2005). Akdeniz midyesi'nin (*Mytilus galloprovincialis*, Lam., 1819) Doğu Karadeniz'de yetiştiricilik potansiyelinin irdelenmesi: Larva yerleşimi ve büyüme özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 68 s.
- Bilecik, N. (1990). *Deniz salyangozu "R. venosa'nın Türkiye'nin Karadeniz Sahillerinin Dağılışı ve Karadeniz Balıkçılığına Etkisi*. TOKB Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- Carpene, E., Serra, R., Manera, M. & Isani, G. (1999). Seasonal changes of zinc, copper, and iron in gilthead sea bream (*Sparus aurata*) fed fortified diets. *Biological Trace Element Research*, 69(2), 121-139. doi: 10.1007/Bf02783864
- Ciuhcin, V.D. (1984). *Ecology of the Gastropod Molluscs of the Black Sea*. Academy of Sciences of the USSR, Kiev Naukova Dumka.
- Çelik, M.Y., Çulha, S.T., Çulha, M., Yıldız, H., Acarlı, S., Celik, İ. & Çelik, P. (2014). Comparative study on biochemical composition of some edible marine molluscs at Çanakkale coasts, Turkey. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*, 43(4): 601-606.
- Düzgüneş, E., Ünsal, S. & Feyzioğlu, M. (1992). *Doğu Karadeniz'deki deniz salyangozu Rapana thomasiana Gross., 1861 Stoklarının Tahmini*, Proje Raporu; Proje No: DEBAG 143/6, KTÜ, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon.
- Düzgüneş, E., Sağlam, H., Feyzioğlu, A.M. & Şahin, C. (1996). Doğu Karadeniz'de deniz salyangozu (*Rapana thomasiana*)'nun bazı üreme özelliklerinin belirlenmesi, *XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi* 1996 (351-359 s), İstanbul, Türkiye: Özet Kitapçığı.
- Genç, G. (1987). Karadeniz'deki deniz salyangozlarının (*Rapana venosa* val, 1846) biyolojisi, et verimi ve etin kimyasal yapısı. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuzmayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Türkiye, 102 s.
- Gökçe, M.A., Tasbozan, O., Çelik, M. & Tabakoglu, S.S. (2004). Seasonal variations in proximate and fatty acid compositions of female common sole (*Solea solea*). *Food Chemistry*, 88: 419-423. doi: 10.4194/1303-2712-v13_4_06
- Güner, S., Dincer, B., Alemdag, N., Colak, A. & Tüfekci, M. (1998). Proximate composition and selected mineral content of commercially important fish species from the Black Sea. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 78: 337-342. doi:10.1002/(SICI)1097
- Kolsarıcı, N. & Ertaş, H.A. (1989). Karadeniz'de avlanan deniz salyangozu (*Rapana thomasiana* crosse)'nun kimyasal bileşimi üzerine araştırma. *Gıda*, 14(2): 67-69.
- Merdzhanova, A., Dobrova, D.A., Stancheva, M. & Makedonski, L. (2014). Fat soluble vitamins and fatty acid composition of wild black sea mussel, rapana and shrimp. *Ovidius University Annals of Chemistry*, 25(1): 15-23. doi: 10.2478/auoc-2014-0003
- Özgür, N. (2005). Kurbağa (*Rana* spp.) bacağına fümeler olarak değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 156 s.
- Prodanov, K., Konsulova, T. & Tadorova, V. (1995). Growth rate of *Rapana thomasiana* (Gastropoda) along Bulgarian Black Sea coast. *XXXIV Congress of CIEM 1995*, Malta.
- Sağlam, H., Düzgüneş, E., Kutlu, S., Dağtekin, M., Başçınar, N.S., Selen, H. & Şahin, A. (2008). *Deniz Salyangozu Avcılığında Direce Alternatif Farklı Tuzak Modellerinin Geliştirilmesi*. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitü Müdürlüğü Proje Raporu, Trabzon, 94 s.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1987). *Introduction to biostatistics*. 2nd ed., W.H. Freeman and Company, New York, USA.
- Sümbüloğlu, K. & Sümbüloğlu, V. (2000). *Biyostatistik*, Hatiboğlu Yayınları, Ankara.
- Tufan, B., Koral, S. & Köse, S. (2011). Changes during fishing season in the fat content and fatty acid profile of edible muscle, liver and gonads of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) caught in the Turkish Black Sea. *International Journal of Food Science and Technology*, 46(4): 800-810. doi: 10.1111/j.1365-2621.2011.02562.x
- Tufan B., Koral S. & Kose, S. (2013). The variations in proximate chemical composition and fatty acid profile in different parts of the thornback ray (*Raja clavata*) caught from Black Sea, Turkey, *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 22: 83-95. doi: /10.1080/10498850.2011.625593
- TÜİK, 2014. *Su ürünleri istatistikleri*, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Weihrauch, J.L., Posati, L.P., Anderson, B.A. & Exler, J. (1975). Lipid conversion factors for calculating fatty acid contents of foods. *Journal of the American Chemists' Society*, 54: 36-40.