

T.C.
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ DENİZ
SALYANGOZUNUN (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846)
MEVSİMSEL BİYOKİMYASAL KOMPOZİSYONU VE ET
KALİTESİ DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ

ALTAN KIRAN

TEZ DANIŞMANI
YRD. DOÇ. DR. SERKAN KORAL

TEZ JÜRİLERİ
PROF. DR. SEVİM KÖSE
YRD. DOÇ. DR. EMRE ÇAGLAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

RİZE- 2015
Her Hakkı Saklıdır

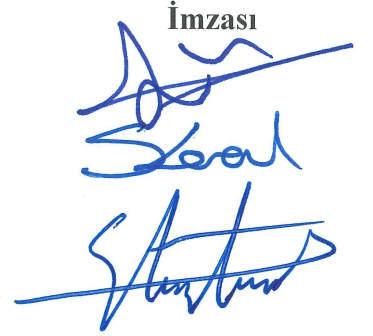
T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ DENİZ SALYANGOZUNUN (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846) MEVSİMSSEL BİYOKİMYASAL KOMPOZİSYONU VE ET KALİTESİ DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ

Yrd. Doç. Dr. Serkan KORAL danışmanlığında, Altan KIRAN tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 10/07/2015 tarihinde Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı Adı Soyadı
Başkan	: Prof. Dr. Sevim KÖSE
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Serkan KORAL
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Emre ÇAĞLAK

İmzası




Prof. Dr. Selami ŞAŞMAZ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

ÖNSÖZ

Bu çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki deniz salyangozu (*Rapana venosa*)'nun mevsimsel biyokimyasal kompozisyonu ve et kalitesi değişiminin belirlenmesi adlı bu tez Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2014.103.03.01 no'lu proje ile desteklenmiştir. Ayrıca örneklemelerde 113Y148 no'lu "Doğu Karadeniz Bölgesi denizel ortamının ağır metal kirliliğinin tespiti ve kara midye (*Mytilus galloprovincialis*) türünde bazı ağır metalleri tutma (adsorpsiyon) kapasitelerinin ortaya konması" adlı TUBİTAK projesinden de destek alınmıştır.

Tez çalışmamı yürütmem ve tamamlamamda bana destek olan ve bilgi birikimini paylaşan tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Serkan KORAL'a öncelikle katkılardan dolayı teşekkür ederim. Ayrıca öğrenim hayatım boyunca desteğini gördüğüm Sayın Yrd. Doç. Dr. Emre ÇAĞLAK'a teşekkür ederim.

Örnekleme ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Göktuğ DALGIÇ, Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul TERZİ, Arş. Gör. Barış KARSLI, Arş. Gör. Akif ER, Uzm. Yusuf CEYLAN ve Bahtiyar SÜLAYMAN'a teşekkür ederim.

Ayrıca bu günlere gelmemde, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan saygı değer aileme ve bugüne kadar her konuda desteğini gördüğüm sevgili Annem Gönüle KIRAN'a sonsuz şükranlarımı sunarım.

Altan KIRAN

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Deniz Salyangozunun (*Rapana Venosa*, Valenciennes, 1846) Mevsimsel Biyokimyasal Kompozisyonu ve Et Kalitesi Değişiminin Belirlenmesi başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 26/06/2015

Altan KIRAN

Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Deniz Salyangozunun (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846) Mevsimsel Biyokimyasal Kompozisyonu ve Et Kalitesi Değişiminin Belirlenmesi

Altan KIRAN

**Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Serkan KORAL**

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinde ticari olarak avcılığı yapılan deniz salyangozunun mevsime bağlı olarak biyokimyasal kompozisyonu ve et kalitesindeki 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 yüksek, ilkbahar ve kış mevsimlerinde nispeten daha düşük tespit edilmiştir. Dört mevsimin genel ortalaması ise % 19.50 olarak saptanmıştır. Biyokimyasal analizlerden % kuru madde, % ham kül, % ham protein ve % ham yağ miktarı mevsimlere ve istasyonlara bağlı olarak değişiklikler göstermekle beraber mevsimlerin genel ortalama değeri sırasıyla % 24.69, % 2.29, % 16.43 ve % 0.58 olarak bulunmuştur. Çalışmada elde edilen amino asit değerleri incelendiğinde; ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde toplam amino asit miktarları sırası ile 16370.86, 17203.50, 17793.25 ve 16330.73 mg/100 gr olarak tespit edilmiştir. Toplam esansiyel amino asit miktarının mevsimsel ortalamaları sırası ile 7447.76, 7123.38, 7733.25 ve 7223.63 mg/100g ve toplam esansiyel olmayan amino asit miktarlarının mevsimsel ortalamaları ise 8923.10, 10080.13, 10060.00, 9107.10 mg/100g olarak bulunmuştur. Yağ asitlerinin doymuş yağ asidi (DYA) grubunda palmitik ve stearik yağ asitlerinin yıllık genel ortalaması sırası ile % 11.47 (30.30 mg/100 g), %12.49 (32.53 mg/100g) olarak bulunmuştur. Bütün mevsimlerde tekli doymamış yağ asidi (TDYA) içerisinde en fazla miktara heneikosanoik asit (%15.78) ikinci sırada ise oleik asit (% 2.51) sahip olmuştur. Toplam çoklu doymamış yağ asidi (ÇDYA) miktarlarına mevsimsel bazda bakıldığında en düşük miktar yaz (% 42.00), en yüksek miktar ise kış (% 48.43) mevsiminde tespit edilmiştir. EPA da ise bu durum ΣÇDYA seyrine benzer, DHA da ise tam tersine bir değişim gözlenmiştir.

2015, 81 sayfa

Anahtar Kelimeler: Deniz Salyangozu, Yağ Asidi, Amino Asit, Mevsimler, Doğu Karadeniz

ABSTRACT

Determination of seasonal variation in the meat quality and biochemical composition of Sea Snail (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846) from the Eastern Black Sea Region

Altan KIRAN

**Recep Tayyip Erdoğan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Fisheries
Master Thesis
Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Serkan KORAL**

In this study, seasonal variations in biochemical composition and meat quality of sea snail captured commercially in the Eastern Black Sea Region were investigated. Percentage of meat yield of sea snail was observed higher in summer and autumn than spring and winter. General average of the four seasons were determined as 19.50 %. Significant variation in the amounts of dry matter, crude ash, crude protein and crude fat were occurred depending on seasons and stations. The general average values for all seasons were accounted as 24.69 %, 2.29 %, 16.43 % and 0.58 %, respectively. Total amino acid contents for spring, summer, autumn and winter were detected as 16370.86, 17203.50, 17793.25 and 16330.73 mg/100 gr, respectively. Seasonal average values of total essential amino acid amounts were accounted as 7447.76, 7123.38, 7733.25 and 7223.63 mg/100g and total non-essential amino acid contents 8923.10, 10080.13, 10060.00, 9107.10 mg/100g, respectively. Annual general average values of palmitic and stearic acids of saturated fatty acid (SFA) groups in fatty acids were found as 11.47 % (30.30 mg/100 g) and 12.49 % (32.53 mg/100g), respectively. Amongst monounsaturated fatty acids (MUFA) groups the highest value was observed for was belonging to heneicosanoic acid (15.78 %) followed by oleic acid (2.51%). The lowest total polyunsaturated fatty acid (Σ PUFA) was found in summer (42.00 %) and the highest in winter (48.43 %). Eicosapentaenoic Acid (EPA) values showed a similar trend with PUFA values while Docosahexaenoic Acid (DHA) values showed opposite situation.

2015, 81 pages

Keywords: Sea Snail, Fatty Acid, Amino Acid, Seasons, Eastern Black Sea

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	X
1.GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Bu Konuda Önceki Yapılan Çalışmalar.....	2
1.3. Çalışmada Kullanılan Deniz Salyangozu Hakkında Genel Bilgiler	7
1.4. Çalışmanın Amacı.....	11
2. MATERYAL ve METOT.....	12
2.1. Materyal.....	12
2.1.1. Örnekleme Alanı.....	12
2.1.2. Örnekleme Yöntemi.....	13
2.2. Metot.....	13
2.2.1. Analiz Yöntemleri.....	13
2.2.1.1. Net Et Verimi.....	13
2.2.1.2. Kuru Madde Tayini.....	14
2.2.1.3. Ham Kül Tayini	14
2.2.1.4. Ham Yağ Tayini.....	14
2.2.1.5. Ham Protein Tayini.....	15
2.2.1.6. Toplam Amino Asit Analizi	15
2.2.1.7. Yağ Asidi Analizi	16
2.2.1.8. Verilerin Değerlendirilmesi	17
3. BULGULAR.....	19
3.1. Deniz Salyangozun Ortalama Boy-Genişlik-Ağırlık Bulguları.....	19
3.2. Yüzde Net Et Verimi İle İlgili Bulgular	20

3.3. Kuru Madde Analizine Ait Bulgular	21
3.4. Ham Kül Analizine Ait Bulgular	23
3.5. Ham Protein Analizine Ait Bulgular	24
3.6. Ham Yağ Analizine Ait Bulgular	25
3.7. Amino Asit Analizine Ait Bulgular	27
3.8. Yağ Asidi Analizine Ait Bulgular	39
4. TARTIŞMA ve SONUÇ	56
5. ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ	70

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	Deniz salyangozunun vücut bölümleri	8
Şekil 2.	Deniz salyangozlarının midye ile beslenmeleri	9
Şekil 3.	Örnekleme alanı	12
Şekil 4.	Deniz salyangozunun istasyonlara ait genel ortalama % net et veriminin mevsimsel değişimi	21
Şekil 5.	Deniz salyangozunun istasyonlara ait genel ortalama % kuru madde miktarlarının mevsimsel değişimi	22
Şekil 6.	Deniz salyangozunun istasyonlara ait genel ortalama % ham kül miktarlarının mevsimsel değişimi	23
Şekil 7.	Deniz salyangozunun istasyonlara ait genel ortalama % ham protein miktarlarının mevsimsel değişimi	25
Şekil 8.	Deniz salyangozunun istasyonlara ait genel ortalama % ham yağ miktarlarının mevsimsel değişimi	26
Şekil 9.	Toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarlarının mevsimsel değişimi	38
Şekil 10.	Toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarlarının birbirine oranı	38
Şekil 11.	Mevsimplere göre toplam DYA, TDYA ve ÇDYA miktarlarındaki değişimler	54
Şekil 12.	EPA ve DHA yağ asidi miktarlarının mevsimsel değişimi	54
Şekil 13.	Faklı yağ asidi gruplarının birbirine bölümünden elde edilen oranlar	55

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Deniz salyangozu amino asit analiz bulguları (Arslan, 2009)	6
Tablo 2. Ülkemizdeki yıllara ve bölgelere göre deniz salyangozu av miktarları (ton) (TUİK, 2014)	11
Tablo 3. Örnek toplanan istasyonlar ve koordinatları	12
Tablo 4. HPLC cihaz şartları	16
Tablo 5. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre boy, genişlik ve ağırlık ortalamaları (n:30, ±:Std. Sp.)	19
Tablo 6. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % net et verimi	20
Tablo 7. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % kuru madde miktarları	22
Tablo 8. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % ham kül miktarları	23
Tablo 9. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % ham protein miktarları	24
Tablo 10. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % ham yağ miktarları	26
Tablo 11. Deniz salyangozlarının ilkbahar mevsimindeki amino asit miktarları (mg/100 g)	28
Tablo 12. Deniz salyangozlarının yaz mevsimindeki amino asit miktarları (mg/100 g)	31
Tablo 13. Deniz salyangozlarının sonbahar mevsimindeki amino asit miktarları (mg/100 g)	33
Tablo 14. Deniz salyangozlarının kış mevsimindeki amino asit miktarları (mg/100 g)	35
Tablo 15. Mevsimsel bazda örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen amino asit miktarlarının genel ortalaması (mg/100 g)	37
Tablo 16. Deniz salyangozlarının ilkbahar mevsimindeki yağ asidi miktarları (% YAME)	40
Tablo 17. Deniz salyangozlarının ilkbahar mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (mg/100 g)	41
Tablo 18. Deniz salyangozlarının yaz mevsimindeki yağ asidi miktarları (% YAME)	43
Tablo 19. Deniz salyangozlarının yaz mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (mg/100 g)	44
Tablo 20. Deniz salyangozlarının sonbahar mevsimindeki yağ asidi miktarları (% YAME)	46

Tablo 21. Deniz salyangozlarının sonbahar mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (mg/100 g)	47
Tablo 22. Deniz salyangozlarının kış mevsimindeki yağ asidi miktarları (% YAME)	49
Tablo 23. Deniz salyangozlarının kış mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (mg/100 g)	50
Tablo 24. Mevsimsel bazda örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen yağ asidi miktarlarının genel ortalaması (% YAME)	52
Tablo 25. Mevsimsel bazda örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen yenilebilir etteki yağ asidi miktarlarının genel ortalaması (mg/100 g)	53

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	:Yüzde
°C	:Derece santigrat
µl	:Mikrolitre
CaCl ₂	:Kalsiyum Klorür
CaCO ₃	:Kalsiyum Karbonat
CuSO ₄	:Bakır Sülfat
ÇDYA	:Çoklu Doymamış Yağ Asidi
DHA	:Dokosahegzaenoik yağ asidi
dk	:Dakika
DYA	:Doymuş Yağ Asidi
E	:Doğu
EAA	:Esansiyel Amino Asitler
EPA:	:Eikosapentaenoik yağ asidi
FAO	:Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
g	:Gram
GC-MS	:Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi
H ₂ SO ₄	:Sülfürik Asit
HPLC	:Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
K ₂ SO ₄	:Potasyum Sülfat
Kg	:Kilogram
mg	:Miligram
ml	:Mililitre
mm	:Milimetre
N	:Kuzey
NaOH	:Sodyum Hidroksit
NEAA	:Esansiyel Olmayan Amino Asitler
TAA	:Toplam Amino Asit
TDYA	:Tekli Doymamış Yağ Asidi
TE	:Tespit edilemeyen
TÜİK	:Türkiye İstatistik Kurumu
YAME	:Yağ Asidi Metil Esterleri

1.GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Günümüzde, özellikle gelişmiş ülkelerde insanlar, beslenmelerine çok dikkat etmekte ve beslenme rejimlerinde sağlık açısından uygun gıdaları seçmeye özen göstermektedirler. Bu gıdalar içerisinde de ilk sırayı çoklu doymamış yağ asitleri yönünden zengin olan balık ve diğer su ürünleri almaktadır. Balık eti besleyici değeri oldukça yüksek, insan beslenmesi için mükemmel bir gıda kaynağıdır. Protein oranının çok yüksek olması, vitamin ve doymamış yağ asitlerince zengin oluşu, doğada bulunan hemen hemen tüm amino asitleri bulundurması su ürünlerini değerli kılmaktadır (Varlık vd., 1993).

Su ürünlerinden balık eti temel bileşenler olarak protein, su ve yağ içermektedir. Karbonhidrat, mineral maddeler, vitaminler, enzimler ve hormonları az miktarda yapısında bulundurur. Özellikle yağda eriyen vitaminler (A, D, E, K) ile iyot, fosfor ve çinko diğer vitamin ve minerallere göre daha fazladır. Balık yağı özellikle yağda eriyen A ve D vitaminleri yönünden çok zengindir. Karaciğer yağı vücut yağına göre daha çok vitamin içermektedir. Balık eti aynı zamanda vitamin B1 (Tiamin), vitamin B2 (Riboflavin), vitamin B6 (Pridoksin) gibi B-kompleksi vitaminleri de bulundurmaktadır. Vitamin C (L. askorbik asit)'nin ise önemli oranda bulunmadığı bildirilmiştir. Balık etinin protein miktarı farklı türler arasında büyük sapmalar göstermez. Balık eti proteinden başka protein olmayan azotlu maddeleri de içermektedir. Bu maddeler hem lezzet hem de bozulma olaylarından sorumludurlar. Balık etinde tüm esansiyel amino asitler (treonin, valin, arginin, histidin, lisin, triptofan, lösin, izolösin, fenilalain ve methionin) en uygun oranda bulunmaktadır. Bu nedenlerle balık eti biyolojik değeri yüksek bir gıda maddesidir (Varlık vd., 2004).

Son yıllarda, sağlık sektöründeki önemli gelişmeler ile birlikte tüketilen besinlerin kalitesi üzerinde özenle durulmaktadır. Bu bağlamda, yağ asitlerinin olumlu veya olumsuz etkileri gün geçtikçe önemini arttırmaktadır. Özellikle çoklu doymamış yağ asitlerinin n-6 serisine ait araşidonik asit (C20:4n6), birçok eikosanoik türevlerinin öncüsü ve önemli bir yağ asidi olarak bilinir. Bu yağ asidinin başta beyin ve göz olmak

üzere insanlar için önemli olması sebebiyle, başta birçok gıda maddesi olmak üzere; sağlık ürünleri, kozmetik ve eczacılıkta yaygın olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Wang vd., 2005).

Artan nüfus ile birlikte, özellikle nitelikli hayvansal protein ihtiyaçlarının karşılanmasında sıkıntılar yaşanmaktadır. Gelişmiş birçok ülkedeki beslenme rejimleri incelendiğinde ve Türkiye'nin ekonomik koşulları ile nüfus artışı dikkate alındığında, bu açığın kapatılmasında su ürünleri sektörü önemli bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır. Su ürünleri içerisinde yer alan ve önemli protein kaynağı olan kabuklu su canlıları ülkemiz için büyük bir potansiyel oluşturmaktadır (Karslı, 2013).

Deniz ve iç sulardan elde edilen çeşitli balık türleri ve kabuklular yüksek oranda protein içeren su ürünlerini oluştururlar. Su ürünleri alternatif protein kaynakları ile kıyaslandığında, daha ekonomik besin kaynağı olduğu ve değişik yöntemlerle işlenerek depolandığında da protein değerini yitirmeden tüketilme özelliğine sahip oldukları da bilinmektedir (Özgür, 2005).

Doğu Karadeniz bölgesinde ekonomik anlamda karşılığı olan kabuklu canlı türleri arasında deniz salyangozu (*Rapana venosa*) ve çift kabuklulardan kara midye (*Mytilus galloprovincialis*) vardır. Bir Gastropoda türü olan deniz salyangozunun (*Rapana venosa*) indopasifik kökenli olup petrol taşıma tankerleri kanalıyla Karadeniz'e taşındığı tahmin edilmektedir (Bilecik, 1990). Türkiye sularında ilk kez 1962 yılında Trabzon kıyılarında tespit edilmiştir. Üreme, büyüme ve gelişme potansiyelinin yüksekliği nedeniyle kısa zamanda Karadeniz 'in tüm kıyılarına yayılmıştır. 1985 yılından sonra ticari olarak önem kazanmaya başlayan deniz salyangozu, son yıllarda ekonomik balık stoklarının azalması sonucu Karadeniz balıkçılığında yaşanan kriz nedeniyle özellikle küçük balıkçılar için alternatif bir kaynak özelliği kazanmıştır (Düzgüneş vd., 1992).

1.2. Bu Konuda Önceki Yapılan Çalışmalar

Deniz salyangozu Doğu Karadeniz Bölgesindeki en yüksek ekonomik değeri olan omurgasız canlı olduğundan bölgedeki araştırmacıların da ilgisini çekmiştir. Fakat araştırmacılar genellikle bu canlının biyoekolojisi hakkında çalışmalara yoğunluk

göstermişlerdir. Bunun yanında canlının biyokimyasal kompozisyonu hakkında sınırlı bölgelerde genelde bir sefere mahsus örnekleme yapılarak çalışmaların yapıldığı gözlenmiştir. Özellikle yağ asitleri ve amino asitlerin mevsimsel değişimi üzerine bölgede yapılmış her hangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu konu üzerine yapılan literatür taraması çalışmasında aşağıda derlenen çalışmalar tespit edilmiştir.

Ciuhcın (1984), Sevastopol Körfezi'nde yaptığı araştırmada deniz salyangozunun ilk yılında 20 mm'den 40 mm'ye kadar büyüdüğünü, 2. yıl ortalama 64.6 mm, 3. yıl ortalama 79.4 mm, 4. yıl ortalama 87.5 mm ve 5. yılında ortalama 92.1 mm kabuk boyunda olduğunu tespit etmiştir. İki yaşında ve 35-78 mm kabuk boyu aralığındaki bireylerin ilk üreme olgunluğuna ulaştığını, 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, ağırlığını ise 80-172 g olarak tespit etmişlerdir.

Düzgüneş vd. (1992), Doğu Karadeniz'deki deniz salyangozu stoklarının tahmini ile ilgili çalışmasında deniz salyangozu'nun 5-30 m derinlikteki kıyı sularında salyangoz stoklarının tahmini için dreç çekimleri yapılmış, sonuç olarak da ortalama boy 62.25 ± 0.191 mm, genişlik 45.44 ± 0.161 mm ve ağırlık ise 47.22 ± 0.454 g hesaplamışlardır.

Sağlam vd. (2008), Nisan 2006-Şubat 2007 tarihleri arasında Karadeniz bölgesinde Trabzon, Samsun, Ordu ve Sinop illerinde salyangoz avcılığında direce alternatif farklı tuzak modellerinin geliştirilmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada üç farklı tuzak tipi kullanmışlardır. Çalışma sonucunda 3270 tuzakla toplam 632.3 kg ve 23269 adet deniz salyangozu avlamışlardır. Trabzon'da tuzaktan çıkan salyangozların ortalama boyu 51.5 ± 0.14 mm, ağırlığı ise 27.7 ± 0.34 g olarak bulmuşlardır. Yapılan çalışmada bir yıl boyunca her ay 30 bidon kullanılmak üzere toplam 360 adet bidon kullanmışlar ve sonuçta 179.8 kg ve 3883 adet salyangoz avlamışlardır. Avlanan salyangozların ortalama boyu 64.9 ± 0.23 mm, ağırlığı ise 46.1 ± 0.51 g olarak bulmuşlardır.

Düzgüneş vd. (1988), Trabzon'da yapılan araştırmalarda kabuk oranı % 74.5 ve net et verimi % 14.2 bulmuş, ayrıca yaptığı diğer bir çalışmada direç çekimleri ile avlanan salyangozların ortalama kabuk oranını % 62.27, % net et verimini ise % 17.21 bulmuştur.

Genç (1987), Orta Karadeniz Bölgesi Sinop ilinde deniz salyangozu üzerine yaptığı çalışmada et verimini % 24 olarak bulmuştur.

Düzgüneş ve Feyzioğlu (1994), Doğu Karadeniz'deki deniz salyangozunun kabuk oranının % 62.27, net et verimini ise % 17.21 olduğunu tespit etmişler, etinin ise yaklaşık olarak % 70 su, % 16 ham protein, % 2 ham yağ ve % 2 ham kül içerdiğini belirtmişlerdir.

Düzgüneş vd. (1992) Karadeniz'den avlanan deniz salyangozlarının besin değeri üzerine yaptıkları çalışmada, haziran ayında % 13.48 protein, % 2.41 yağ, % 2.21 kül, % 73.35 nem, temmuz ayında % 14.56 protein, % 2.23 yağ, % 1.32 kül, % 73.34 nem, ağustos ayında % 13.75 protein, % 1.95 yağ, % 1.81 kül, % 71.81 nem, eylül ayında % 19.86 protein, % 2.01 yağ, % 2.35 kül, % 71.21 nem, kasım ayında % 18.50 protein, % 2.12 yağ, % 1.65 kül, % 70.08 nem, aralık ayında % 17.80 protein, % 2.76 yağ, % 1.57 kül, % 72.43 nem bulmuşlar, taze deniz salyangozları etinde ortalama % 72.04 nem, % 16.29 protein, % 2.25 yağ ve % 1.82 kül içerdiğini bildirilmişlerdir.

Kolsarıcı ve Ertaş (1989), işlenmiş deniz salyangozunun besin bileşimi üzerine yaptıkları bir çalışmada; Samsun ilinde işlenerek dondurulmuş salyangozların ortalama % 79.92 su, % 12.95 protein, % 1.64 yağ ve % 1.40 kül içerdiği saptamışlardır. Salyangozların mineral madde içeriğinin tespiti amacı ile Na, K, Zn, Cu, Mn, P miktarları sırası ile 410 mg/kg, 165 mg/kg, 48 mg/kg, 26 mg/kg, 3 mg/kg ve 0.65 mg/kg olarak belirlemişlerdir. Yağ asidi dağılımları ise ortalama olarak % 10.02 palmitik asit, % 43.31 linoleik asit, % 17.80 linolenik asit, % 23.73 araşidonik asit değerlerini bulmuşlardır.

Sirot vd. (2008), Fransa'dan temin edilen deniz salyangozunun yağ değerini % 0.88 olarak saptamışlardır.

Arslan (2009), çalışmasında taze deniz salyangozunun esansiyel amino asitlerin düzeyini 4498.758 mg/100g olarak bulmuş, işleme prosesleriyle bu değerin arttığını ve en yüksek değerin dumanlanmış üründe 8312.935 mg/100g olduğunu tespit etmiştir. Taze materyaldeki yarı esansiyel amino asitleri ısıtma işlem prosedürlerine bağlı olarak dumanlanmış üründe maksimum seviyede (6187.898 mg/100g) bulmuştur. Toplam amino asit içeriği taze salyangozlarda 13960.082 mg/100g olarak bulunurken, 105 °C’de 15 dk haşlanmış salyangoz örneklerinde 6728.295 mg/100g ve 110 °C’de 40 dk haşlanmış salyangoz örneklerinde 5066.066 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Toplam yarı esansiyel amino asit içeriğini taze, 105 °C’de 15dk ve 110 °C’de 4 dk haşlanmış salyangoz örneklerinde sırasıyla 3633.788 mg/100g, 5157.639 mg/100g ve 3883.717 mg/100g olarak tespit etmiştir. Araştırmada taze örneğin protein miktarı % 19.55±0.45, 105 °C’de 15 dk haşlanan deniz salyangozunun protein miktarı % 20.18±0.00 ve 110 °C’de 40 dk haşlanan deniz salyangozunun protein içeriğini % 21.98±0.00 olarak belirlemiştir. Taze örneğin toplam yağ değeri % 0.45±0.10, 105 °C’de 15 dakika haşlanan deniz salyangozunun toplam yağ değeri % 0.24±0.03 ve 110 °C’de 40 dk haşlanan deniz salyangozunun toplam yağ değeri % 0.31±0.04 olarak bulmuştur. Taze örneğin ham kül miktarı % 2.32±0.02, 105 °C’de 15 dk haşlanmış örneğin kül analizi sonucu % 2.29±0.02 ve 110 °C’de 40 dk haşlanan deniz salyangozunun ham kül miktarı % 2.07±0.04 olarak saptamıştır. Kül analiz sonuçlarını sırasıyla; pastörize salyangozda % 2.56±0.04, konserve edilmiş salyangoz etinde % 2.50±0.03, dumanlanmış salyangoz etinde % 7.44±0.04 ve marine edilmiş salyangoz etinde % 3.50±0.05 olarak tespit etmiştir. Deniz salyangozunda taze ve haşlama işlemlerinden sonra (105 °C’de 15 dk, 110 °C’de 40 dk) amino asit analizi yapılmış, lizin, metiyonin, treonin, izolösin, lösin, fenilalanin, valin olarak esansiyel aminoasitler, histidin, serin, arginin, sistein, tirozin olarak yarı esansiyel aminoasitler, alanin, aspartik asit, glutamik, asit, glisin, prolin olarak esansiyel olmayan aminoasitlerin miktarları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Deniz salyangozu amino asit analiz bulguları (Arslan, 2009)

Amino asitler (mg/100g)	Taze Salyangoz	105 °C 15 dk	110 °C 40 dk
Lizin	851.185 ^a ±4.869	1310.613 ^b ±8.417	958.381 ^c ±2.781
Metiyonin	411.58 ^a ±0.529	613.892 ^b ±10.553	461.054 ^c ±0.109
Treonin	585.808 ^a ±2.357	886.050 ^b ±22.520	655.829 ^c ±3.276
İzolösin	504.973 ^a ±1.888	747.605 ^b ±8.392	572.718 ^c ±7.333
Lösin	1045.608 ^a ±1.819	1573.018 ^b ±5.972	1186.676 ^c ±10.681
Fenilalanin	477.970 ^a ±2.679	685.213 ^b ±4.715	542.618 ^c ±7.707
Valin	621.627 ^a ±10.582	911.903 ^b ±2.536	688.789 ^a ±8.131
Esansiyel Aminoasitler	4498.758	6728.295	5066.066
Histidin	255.673 ^a ±0.989	356.281 ^b ±3.469	285.662 ^c ±3.082
Serin	645.630 ^a ±2.658	938.013 ^b ±9.033	715.963 ^c ±1.358
Arginin	2177.392 ^a ±30.237	3076.131 ^b ±39.330	2223.513 ^a ±44.438
Sistein	78.108 ^a ±0.173	101.396 ^b ±2.315	109.811 ^c ±0.128
Tirozin	476.985 ^a ±1.023	685.818 ^b ±1.213	548.677 ^c ±3.901
Yarı Esansiyel Aminoasitler	3633.788	5157.639	3883.717
Alanin	822.889 ^a ±3.102	1199.094 ^b ±12.683	837.690 ^a ±1.317
Aspartik asit	1244.035 ^a ±7.301	1932.137 ^b ±20.207	1387.396 ^c ±0.215
Glutamik asit	2065.085 ^a ±20.208	3150.161 ^b ±41.811	2230.929 ^c ±19.746
Glisin	944.565 ^a ±16.995	1243.867 ^b ±14.092	874.626 ^c ±0.107
Prolin	57.135 ^a ±4.443	783.158 ^b ±12.359	541.512 ^c ±3.691
Esansiyel Olmayan Aminoasitler	5654.708	8308.417	5872.152
Toplam Aminoasitler	13960.08 2	20194.350	15022.185

Merdzhanova vd. (2014), yaptıkları çalışmada Bulgaristan'ın Varna bölgesinden elde ettikleri deniz salyangozlarında topla ham yağ miktarını 0.55±0.05 bulmuşlardır. Aynı çalışmada yaptıkları yağ asidi analizi sonucunda Σ SFA miktarını % 38.06, Σ MUFA miktarını % 14.56, ve son olarak Σ PUFA miktarını ise % 47.38 bulmuşlardır.

Çelik vd. (2014), Marmara Denizi Bandırma kıyısından deniz salyangozlarının biyokimyasal kompozisyonun belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada kuru madde miktarı üzerinden; ham protein içeriği % 64.71, ham yağ % 1.86, ham kül % 9.35 ve nem içeriğini ise % 67.51 olarak bulmuşlardır.

Ayas (2010), Mersin körfezinde yaptığı çalışmada, ilkbahar mevsiminde mavi yengecin dişi ve erkeklerinin doymuş yağ asidi (DYA)'nin % 23.7- 25.3 ve % 23.0-

24.8 arasında değiştiğini bildirmiştir. Benzer şekilde yuzen yengecin dişi ve erkeklerinin DYA'nin % 23.7-23.9 ve % 23.9-27.5 arasında değişim gosterdiğini bulmuştur. Portunid yengeç türlerinin DYA düzeylerini benzer bulmuştur. Mavi yengecin dişi ve erkeklerin tekli doymamış yağ asidi (TDYA)' iğeriğini % 25.3-28.1 ve % 23.3-25.9 arasında değişim gosterdiğini belirlemiştir. Benzer şekilde yuzen yengecin dişi ve erkeklerinin TDYA'nin % 23.4-26.8 ve % 24.2-24.8 arasında değişim gosterdiğini bulmuştur. Her iki yengeç türünün TDYA düzeyleri benzer bulunmuştur. Kış mevsiminde mavi yengecin dişi ve erkeklerinin DYA'nin % 21.7-22.1 ve % 23.7-24.9 arasında değişim gosterdiğini bulmuştur. Yuzen yengecin dişi ve erkeklerinin DYA'nin ise % 23.4-25.2 ve % 23.9-24.8 arasında değişim gostermiştir. Mavi yengecin dişi ve erkeklerin TDYA'nin % 22.9-23.3 ve % 23.9-27.9 arasında değişim gosterdiğini tespit etmiştir.

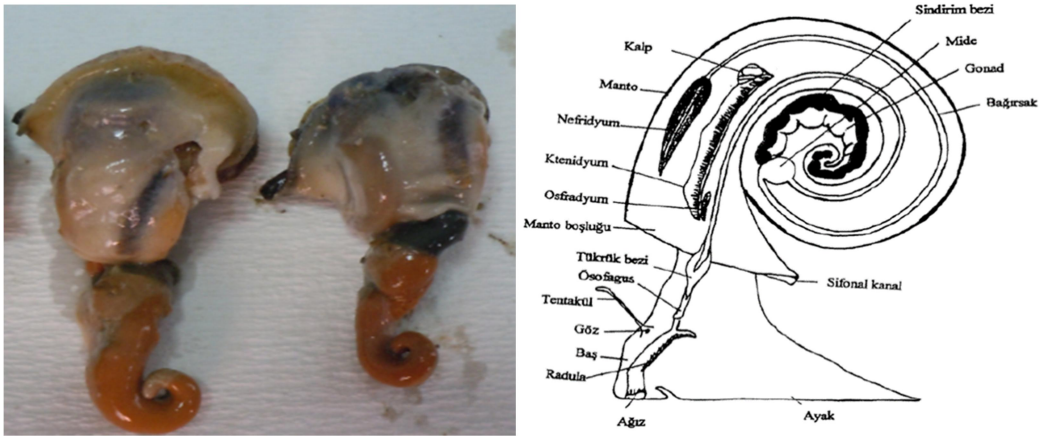
1.3. Çalışmada Kullanılan Deniz Salyangozu Hakkında Genel Bilgiler

Latincesi *Rapana venosa* olan deniz salyangozu Mollusca (yumuşakçalar) filumunun, Gastropoda (karından bacaklılar) sınıfının Muricidae familyasındandır. İlk olarak 1758'de Linne tarafından *Rapana bezoar* (L, 1758) olarak isimlendirilmiş olup daha sonra bu türün tropikal form olduğu, bu nedenle Karadeniz'de yaşayan formun *Rapana thomasiana thomasiana* (Crosse, 1861) olduğu ileri sürülmüştür. 1987 yılında FAO tarafından hazırlanan yayında Karadeniz'de ve Marmara Denizi'nde yayılış gösteren bu gastropod, *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) olarak tanımlanmaktadır. Deniz salyangozunun sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir.

Deniz Salyangozunun sistematikteki yeri

Alem	Animalia
Şube	Mollusca
Sınıf	Gastropoda
Alt sınıf	Orthogastropoda
Takım	Neogastropoda
Familya	Muricidae
Tür	<i>Rapana venosa</i> (Valenciennes, 1846)

Morfolojik olarak deniz salyangozu, iç organları tamamıyla örten helezonik şekilli sert bir kabukla tanınır. Kabuk üzerinde kıvrımlar yer alır. İlk kıvrımın bulunduğu yere apeks, son kıvrımın ucundaki açıklığa kabuk ağzı, kabuk ağzının kenarına da dudak adı verilir. Dudak, bir oluk şeklinde vücut içerisine doğru uzanır. Kabuk, vücuda kolumella kasıyla bağlıdır. Bu kas yardımıyla tüm vücut kabuk içine çekilir. Kabuk ağzı ayağın arka kısmı üzerindeki keratinden oluşmuş yuvarlak şekilli bir operkulumla kapatılır (Bilecik, 1990; Emiral, 1997; Balta, 2000). Deniz salyangozunun morfolojik yapısı Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Deniz salyangozunun vücut bölümleri

Deniz salyangozunun ventral tarafını tamamen taban şeklindeki kaslı ayak kapladığından bunlara karından ayaklılar anlamına gelen *Gastropoda* denilmiştir (Bozkurt, 1968). Deniz salyangozunun vücudu, baş, ayak ve visceral (sırtta bulunan iç organlar) kitle olmak üzere 3 kısımdan oluşur (Şekil 2). Vücut organları manto tarafından salgılanan CaCO₃ içerikli kalın, sert ve tek parçalı, rengi açık sarıdan kahverenginin çeşitli tonlarına kadar değişebilen bir kabukla korunmaktadır (Bilecik,

1990). Ortalama kabuk boyu 10-12 cm'ye ulaşabilir (Çelikkale ve Kolot, 1985). Ayak; uzun, altı düz ve çok kaslı bir organdır. Ayağın orta bölümündeki başın yarattığı dalga hareketleriyle beslenmek veya tehlikelerden uzaklaşmak için gerekli hareket sağlanmaktadır. Ayak kısmında bulunan operkulum salyangozun kabuk içerisine çekildiği zaman kendisini dış etkenlerden korur (Karayücel, 1992).

Deniz salyangozları karnivor veya herbivor beslenme özelliği gösterirler. Karnivor beslenme özelliğine sahip olan deniz salyangozları genellikle midye ve istiridye gibi sesil canlılarla beslenir (Ünsal, 1987). Özellikle *Ostrea edulis*, *Mytilus galloprovincialis* ve *Modiolus adriaticus* gibi çift kabuklu türlerini tüketirler (Şekil 2) (Balta, 2000). Birçok deniz salyangozu ise bulunduğu ortamdaki canlıların besin artıkları ve avcılık sonucu zarar gören canlılar ile beslenirler (Kuhlmann, 1994).



Şekil 2. Deniz salyangozlarının midye ile beslenmeleri

Genellikle karanlık koşullarda avlanırlar, avlarını ayakları yardımıyla tutar ve radula (dişli dil) ile parçalarlar. Bazı karnivor türler avlarının kabuklarını radula ile deler, delme işleminde önce ayak veya ayak üzerindeki sindirim enzimleri yardımıyla kabuğun yumuşatılması sağlanır. Bu arada av, emme borusuyla vantuzlanarak tutulur. Direnci kaybolan, sinir sistemi felç olan av hareketsiz kalır ve radula vasıtasıyla yutulur (Demirsoy, 1982).

Deniz salyangozları ayrı eşeylidirler. İç organların dorsalinde ilk spiral halkada sindirim bezi üzerinde tek bir gonad ve gonad kanalı bulunur. Bu kanal anüsün sağından manto boşluğuna açılır (Çağlar, 1957; Bozkurt, 1968; Meglitsch, 1972). Deniz salyangozlarında gonad rengi türlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. *Rapana*

venosa türünün gonad rengi dişilerde açık sarı, erkeklerde ise açık kahverengidir (Emiral, 1997). Genital organları, dış morfolojik yapılarından kolayca ayırt etmek mümkündür. Erkeklerde ucu sola doğru kıvrık bir penis, dişilerde ise bunun yerine bir girinti mevcuttur. Deniz salyangozunda iç döllenme vardır. Üremenin gerçekleşmesi su sıcaklığına bağlıdır ve Adriyatik Denizi'nde sıcaklığın 18-23 °C arasında olduğu dönemlerde gerçekleşmektedir (Cesari ve Mizzan, 1993). Dişiler, sıcaklığın 18 °C'nin üzerine çıkmasıyla erkekleri cezbederek kendilerine doğru hareket etmesini sağlayan feromon hormonu bırakırlar (Sağlam, 2003). Dişi bir deniz salyangozu üreme sezonu boyunca ortalama 575±40.01 adet kapsül bırakmaktadırlar. Her bir kapsüldeki yumurta sayısı 554.17±9.82 adet, yumurta verimi ise 318550 adet/birey'dir (Emiral, 1997). Yumurtadan çıktıktan sonraki bir yılda, salyangozlar en az 2-3 cm boya ulaşırlar (Pearce ve Thorson, 1967).

Doğu Karadeniz Bölgesinde deniz salyangozu işlenmesine ilk olarak 1983 yılında Trabzon ili Şana ilçesinde özel bir şirket başlamış ve günümüzde ikinci üçüncü kuşaklar şirketi yönetmektedir. 2003-2004 yılına kadar dondurulmuş salyangoz işleyen şirket bu tarihten sonra İstanbul ili Silivri ilçesinde faaliyet göstermektedir. Günümüzde bu şirket yıllık 400 ton üretim yapmaktadır. Halen bölgemizde Trabzon ilinde aktif olarak dondurulmuş salyangoz üretimi yapan başka bir şirkette mevcuttur. Kabuklu olarak fiyatı 0.4-1.5 dolar iken donmuş etinin kilogramı 6-8 dolar arasında alıcı bulmaktadır (Köse, 2014).

Yıllara ve bölgelere göre deniz salyangozunun avcılık miktarları Tablo 2'de verilmiştir. 2013 yılı istatistiklerine göre toplamda 8654 ton avcılık yapılmış olup bu değer 6592 tonu çalışmanın yapıldığı Doğu Karadeniz bölgesinden avlanmıştır. Bölgemizde avcılığı yapılan deniz salyangozu Trabzon ilinde bulunan bir işleme fabrikasında işlendikten sonra dondurulmuş olarak yurt dışında Japonya, Tayvan ve Güney Kore gibi Uzakdoğu ülkelerine ihraç edilmektedir. Özellikle ülkemizde avcılığı yapılarak tamamı ihraç edilen deniz salyangozu üretimi 2013 yılında 8650 ton olarak gerçekleşmiş ve bu ihracattan 9.260.636,00 TL gelir elde edilmiştir (TUIK, 2014).

Tablo 2. Ülkemizdeki yıllara ve bölgelere göre deniz salyangozu av miktarları (ton)
(TUIK, 2014)

Yıl	Doğu Karadeniz	Batı Karadeniz	Marmara	Ege	Toplam
1999	3.500	88	50	*	3.638
2000	2.095	45	10	*	2.150
2001	2.614	*	36	*	2.650
2002	5.376	865	*	*	6.241
2003	4.738	762	*	*	5.500
2004	12.090	1.944	*	*	14.034
2005	9.550	2.600	432	15	12.600
2006	9.445	1.465	232	471	11.613
2007	9.584	3.522	681	4	13.791
2008	9.126	2.142	173	*	11.442
2009	4.894	566	532	93	6.085
2010	6.256	1.514	621	46	8.437
2011	4.929,6	1.417,6	132,2	54.4	6.533,8
2012	6.655,7	2.237,1	600,2	103	9.596
2013	6.592,1	1.729,6	327	6.1	8.654,8

*: Avcılık verisi yok

1.4. Çalışmanın Amacı

Su ürünleri içerisinde yer alan ve önemli protein kaynağı olan kabuklu su canlıları, ülkemiz için büyük bir potansiyel oluşturmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesinde ekonomik anlamda karşılığı olan kabuklu canlı türleri arasında deniz salyangozu (*Rapana venosa*) büyük bir yeri vardır. Ülkemizden ihracatı yapılan bu türün hemen hemen tamamı Doğu Karadeniz Bölgesinde avlanmaktadır. Bunlardan dolayı bölgemizdeki deniz salyangozunun besinsel değerlerini mevsimsel bazda ortaya koymak, bu türün besin kompozisyonu açısından, hangi dönemlerde tüketiminin daha uygun olduğunu ortaya koymak, önemli katkılar sağlamak, türün üreme döngüsü ile besin içeriği değişimi arasındaki korelasyonu ortaya koymak bu tezin amaçları arasındadır.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

2.1.1. Örnekleme Alanı

Bu çalışmada Deniz salyangozu (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846) Doğu Karadeniz Bölgesini temsil edecek şekilde belirlenen Giresun (3 istasyon), Trabzon (4 istasyon), Rize (3 istasyon) ve Artvin (2 istasyon) illerinde toplanmıştır. Örnekleme alanı ve koordinatları Şekil 3 ve Tablo 3’de verilmiştir.



Şekil 3. Örnekleme alanı

Tablo 3. Örnek toplanan istasyonlar ve koordinatları

İl/ İstasyon	İstasyon 1	İstasyon 2	İstasyon 3	İstasyon 4
Giresun	Batlama deresi 40°54'34.4"N 38°21'22.2"E	Yağlıdere dere 40°56'49.1"N 38°41'30.9"E;	Harşit Çayı 41°00'32.5"N 38°50'47.8"E	
	Çarşıbaşı 41°05'06.8"N 39°22'45.0"E	Değirmendere 41°00'08.2"N 39°45'25.7"E	Yomra Deresi 40°57'20.0" N 39°52'05.2"	Sürmene Tersanesi 40°55'17.9"N 40°11'15.4"E
Rize	Rize Limanı 41°02'15.9"N 40°30'34.3"E	Çayeli Limanı 41°05'27.1"N 40°43'29.5"E	Ardeşen Limanı 41°11'24.0"N 40°57'43.8"E	
	Hopa Çayı 41°23'32.6"N 41°25'03.8"E	Hopa Limanı 41°24'39.5"N 41°25'50.5"E		

2.1.2. Örnekleme Yöntemi

Bu çalışmada deniz salyangozu (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) Doğu Karadeniz Bölgesini temsil edecek şekilde belirlenen illerde mevsimsel olarak tüplü ve serbest dalış yöntemleri ile toplanmıştır. Toplanan örnekler buzlu strafor kutulara konularak çalışılmak üzere Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi İşleme ve Yem Teknolojisi Laboratuvarına getirilmiştir. Getirilen örnekler laboratuvar ortamında temizlenerek etleri çıkartılmış ve aynı ildeki farklı istasyonlardan alınan salyangoz örnekleri karıştırılarak birleştirilmiş ve o ile ait mevsimsel bazda bir örnek elde edilmiştir.

2.2. Metot

Her bölgeden elde edilen örnekler soğuk muhafaza koşullarında vakit geçirilmeden laboratuvara getirilmiş ve her gruptan 30'ar bireyin boy ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Daha sonra salyangozların etleri çıkarılmış ve biyokimyasal, amino asit ve yağ asidi analizleri aşağıda belirtilen analiz yöntemlerine göre yapılmıştır. Amino asit ve yağ asidi analizi için ayrılan örnekler vakum paketlenerek -76 °C 'de saklanmıştır.

2.2.1. Analiz Yöntemleri

2.2.1.1. Net Et Verimi

Çalışmada salyangozların mevsime bağlı olarak değişen net et veriminin bulunması amacıyla örneklerin iç organları ve operkulumları çıkarıldıktan sonra kalan yenilebilir kısımdan aşağıdaki formüle göre her mevsim için ayrı ayrı net et verimleri hesaplanmıştır.

$$\text{Et verimi}(\%) = \frac{\text{Et Ağırlığı}(\text{g})}{\text{Toplam Ağırlık}(\text{g})} \times 100 \quad (1)$$

2.2.1.2. Kuru Madde Tayini

Kuru madde tayini Norwitz (1970)'e göre yapılmıştır. Sabit tartıma getirilmiş daraları alınan krozelerin içerisine homojen örneklerden 3-5±0.02 gram örnek koyulmuş ve krozeler 24 saat 105 °C'de sabit tartım sağlanana kadar etüvde kurutulmuştur. Kurutulan örnekler oda sıcaklığına gelene kadar desikatörde soğutulmuş ve tartıldıktan sonra kuru madde oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Kuru Madde (\%)} = \frac{(\text{Dara(g)} + \text{Kuru Madde(g)}) - \text{Dara(g)}}{\text{Örnek Miktarı(g)}} \times 100 \quad (2)$$

2.2.1.3. Ham Kül Tayini

Ham kül tayini için kullanılan porselen krozeler 550 °C'de 1 saat yakma/kurutma işlemine maruz bırakılmış daha sonra desikatörde soğutulduktan sonra hassas terazide daraları alınmıştır. Darası alınan krozelerin içerisine yaklaşık 2 g homojen edilmiş örneklerden koyulup tekrar 550 °C'de 12 saat boyunca örneklerin kül olması sağlanmıştır. Yakıldıktan sonra krozeler desikatörde soğutulup tekrar tartımı yapılmış elde edilen sonuçlar aşağıdaki formülde yerine koyulmuş % ham kül miktarı hesaplanmıştır (Nortwiz, 1970).

$$\text{Ham Kül (\%)} = \frac{(\text{Dara(g)} + \text{Ham Kül (g)}) - \text{Dara(g)}}{\text{Örnek Miktarı(g)}} \times 100 \quad (3)$$

2.2.1.4. Ham Yağ Tayini

Ham yağ analizi için etüvde kurutulan örneklerden 3'er gram alınarak ekstraksiyon kartuşlarına konulmuş ve yağ tayin cihazına yerleştirilmiştir. Yağ miktarının belirleneceği cam krozeler sabit tartıma getirilmiş sonra hassas terazide daraları alınmıştır. Ekstraksiyon için krozelerin içerisine petrol eteri ilave edilmiştir. Ekstraksiyon sırasıyla 3 aşamada (daldırma 30 dk, yıkama 60 dk, geri kazanım 20 dk) gerçekleştirilerek kalan petrol eteri uçurmak için 30 dakika etüvde bekletilen krozeler içerisindeki örnekleri tartılmış ve formüle göre hesaplanmıştır (Nortwiz, 1970).

$$\text{Ham Yağ (\%)} = \frac{(\text{Son Tartım(g)} - (\text{İlk Tartım(g)})}{\text{Örnek Miktarı(g)}} \times 100 \quad (4)$$

2.2.1.5. Ham Protein Tayini

Kjeldahl metoduna göre yapılan toplam ham protein analizinde homojenize edilmiş ve kurutulmuş örnekler kullanılmıştır. Bu örneklerden alınan yaklaşık 0.5 g materyal hassas terazide tartılarak kjeldahl tüplerine koyulmuş üzerine katalizör olarak 1 tablet (potasyum sülfat (K_2SO_4) + bakır sülfat (Cu_2SO_4) ve 25 ml derişik sülfürik asit (H_2SO_4) eklenerek daha sonra kjeldahl yakma ünitesine yerleştirilmiştir. Tüpler $420^\circ C$ 'de 5-6 saat yakma işlemine tabi tutulduktan sonra bir süre soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan tüplere 50 ml saf su ve 50 ml % 40'lık sodyum hidroksit (NaOH) ile 4 dakika destilasyona tabi tutularak ve destilatın toplanması için destilasyon ünitesinin çıkışına 50 ml % 4'lük borik asit içeren dereceli bir erlen yerleştirilmiştir. Destilasyon sonunda elde edilen destilata metil kırmızısı ve bromokresol yeşili içeren belirteç çözeltisinden 250 μ l koyularak destilat 0.1 N sülfürik asit (H_2SO_4) ile titre edilmiştir. % ham protein miktarını hesaplamak için titrasyonda harcanan H_2SO_4 miktar aşağıdaki formülde yerine koyularak hesaplanmıştır (Nortwiz, 1970).

$$\text{Ham Protein (\%)} = \frac{\text{Sarfiyat } 0,1N \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ ml} \times N \times 0,14 \times 6,25}{\text{Örnek Miktarı(g)}} \times 100 \quad (5)$$

2.2.1.6. Toplam Amino Asit Analizi

Salyangoz örneklerinde toplam amino asit analizi İstanbul ilinde faaliyet gösteren akredite olmuş Kazlıçeşme Ar-Ge Test Laboratuvarında (AB-0513-T; Revizyon tarihi 9 mayıs 2015) yaptırılmıştır. HPLC (Agilent 1260 Infinity) cihazı ile kolon öncesi türevlendirme yapıldıktan sonra FLD/DAD detektörler kullanılarak Agilent Eclipse AAA metodu modifiye edilerek laboratuvara ait işletme içi metot ile belirlenmiştir. Metota göre 0.2 g örneğe 5 mL 6 N HCl asit olacak şekilde ayarlandıktan sonra 24 saat geri soğutucuda tutulmuştur. Elde edilen numune amino asit miktarına bağlı olarak 0.6 g ile 2 g arası 100 mL'lik balon jojeye aktarılmış ve 5 mL norvalin standardı eklendikten sonra 100 mL'ye tamamlanmıştır. Süzme işleminden sonra 0.5 μ L örnek cihaza enjekte edilip okuma gerçekleştirilmiştir. Türevlendirici olarak OPA (Ortho

Phthalaldehide), Fmoc (Fluorenylmethoxy Chloroformate) ve Borat kullanılmıştır. HPLC cihaz şartları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. HPLC cihaz şartları

Mobil Faz A	40 mN Na ₂ HPO ₄ (ph:7.8)
Mobil Faz B	Asetonitril/Methanol/Su (45/45/10)
Akış Hızı	2mL/dk
Kolon	ZORBAX Eclipse-AAA 4.6*150mm (3.5µm)
Kolon Sıcaklığı	40 °C
Enjeksiyon Hacmi	0.5 µL
DAD Dedektör	338nm, 10nm bw; Ref:390nm, 20nm bw (for OPA-Amino acid)
Dalga Boyu	262nm, 16nm bw; Ref:324nm, 8nm bw (for Fmoc-Amino acid)
Türevlendirici	OPA (Ortho Phthalaldehide) FMOC (Fluorenylmethoxy Chloroformate) BORATE

2.2.1.7. Yağ Asidi Analizi

Lipit ekstraksiyonu için daha önceden -76 °C’de muhafaza edilen örnekler analizden önce buzdolabına alınıp +4 °C de çözülmeye bırakılmış ve Bligh & Dyer (1959) metoduna göre lipit ekstraksiyonları yapılmıştır. Her bir gruptan yaklaşık 10 g arasında örnek alınarak üzerine 100 ml (Metanol: Kloroform; 1:2 v/v) karışım ilave edilip homojenizatörde (IKA T25 Digital Ultra Turrax, Germany) parçalanmıştır. Hazırlanan homojenat cam bollanlara filtre kâğıdı ile süzülerek üzerine 20 ml % 4’lük kalsiyum klorür (CaCl₂) eklenerek ve balonlar hava almayacak şekilde parafilm ile kapatılarak bir gece (15 saat) karanlıkta muhafaza edilmiştir. Bekletilen örnekler ayırma hunisi ile ayrılarak alt kısımdaki faz rotary evaporatör (*Heidolph* Laborota 4000, Germany) yardımı ile uçurulmuştur. Balonların içerisine 2 ml n-hegzan konularak balonlardaki yağ çözülmüş ve santrifüj tüplerine alınmış metillendirme işlemi için tüplerinin her birine 4 ml 2M KOH ve 1/4 spatül sodyum sülfat (Na₂SO₄) ilave edilerek soğutmalı santrifüjde (MPW 350R, Poland) +4 °C’de 4000 dk/devirde 10 dk santrifüj yapılmıştır (Ichihara vd., 1996). Tüplerde oluşan üst faz boş tüplere alınarak n-hegzan ile gerekli seyreltmeler yapılmıştır. Son olarak da yağ örnekleri bir filtre (MF-Millipore MCE Mebrane, 0.45 µm, Ireland) yardımı ile süzükten sonra yaklaşık olarak 1.5-2 ml olarak Gaz Kromatografisi Kütle Spektrofotometresi cihazında (GC-MS QP2010 Ultra

Shimadzu, Japan) analizleri yapılmıştır. Yağ asidi metil esterlerinin (% YAME) cins ve miktar analizleri hizmet alımı karşılığında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Merkez Laboratuvar'ında bulunan Shimadzu GC-MS QP2010 Ultra model cihaz ile yapılmıştır. 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 (basınç 24.9) sağlanmıştır. Enjeksiyon modu split seçilerek oranı 50.0 olarak belirlenmiştir. Toplam analiz süresi 50 dk olup program olarak; 0 dk 140 °C, 4-20 dk 240 °C, 25-50 dk 240 °C olarak ayarlanmıştır. Taşıyıcı gaz olarak helyum (He) 20 cm/sn kullanılmıştır. MS kısmı özellikleri İyon kaynağı sıcaklığı 200 °C, interface sıcaklığı 240 °C ve solvent cut time 10.1 dk olarak ayarlanmıştır. Tarama modu Scan, hızı ise 2000 olarak ayarlanmıştır. Tarama başlangıcı m/z=45, sonu ise m/z= 550'dir. 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 olarakta verilebilmektedir. Çalışmamızda literatürde de belirtilen yumuşakçalar için kullanılan dönüşüm faktörü kullanılarak elde edilen değerler mg/100 g olarakta hesaplanmıştır (Weihrauch vd., 1975).

$$\text{Dönüşüm Faktörü (F)}=0.956-(0.296/\text{Toplam Lipit}) \quad (6)$$

$$\text{mg/100 g YA}=\text{FxToplam Lipit}\times\% \text{ yağ asidi değeri}\times 10 \quad (7)$$

2.2.1.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler, sonuçların paralellerinin (n:2-3) ortalaması \pm standart sapma olarak verilmiştir. Elde edilen verilere göre mevsimlere ve istasyonlara bağlı olarak elde edilen 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. Normal dağılım göstermeyen gruplara ise 'Kruskal Wallis' ve 'Mann Whitney U' testleri uygulanmıştır (Sokal ve Rohlf, 1987; Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2000). İstatistikî analizde JMP 5.0.1. SAS (SAS Institute Inc, NC, ABD)

paket programı kullanılmıştır. Tüm grafikler SigmaPlot 12.0 programıyla çizilmiştir (Systat Software Inc., San Jose, CA, ABD).

3. BULGULAR

3.1. Deniz Salyangozun Ortalama Boy-Genişlik-Ağırlık Bulguları

Araştırmada Doğu Karadeniz Bölgesindeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen deniz salyangozlarının boy, genişlik ve ağırlık ortalamaları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre boy, genişlik ve ağırlık ortalamaları (n:30, ±:Std. Sp.)

Mevsimler	İstasyon	Ortalama Boy (mm)	Ortalama Genişlik (mm)	Ortalama Ağırlık (g)
İlkbahar	Giresun	71.60±4.79	52.55±2.89	72.24±2.84
	Trabzon	71.86±1.42	52.09±2.30	78.97±2.52
	Rize	73.64±3.29	47.55±4.10	78.51±3.53
	Artvin	71.07±1.91	47.77±2.39	74.61±3.93
	Genel Ort.	72.04±3.35	49.99±2.92	76.04±3.20
Yaz	Giresun	69.36±3.90	48.79±1.90	72.12±3.39
	Trabzon	71.68±1.26	46.02±4.33	72.68±4.12
	Rize	72.81±3.41	46.09±1.87	71.24±4.36
	Artvin	72.43±1.44	48.93±0.29	71.88±4.44
	Genel Ort.	71.57±2.50	47.45±2.09	71.98±4.07
Sonbahar	Giresun	74.27±2.67	50.69±1.78	68.89±4.60
	Trabzon	69.63±3.41	50.83±4.88	75.19±2.41
	Rize	69.23±1.80	48.16±2.80	70.01±3.94
	Artvin	67.72±2.01	44.68±0.13	67.85±2.70
	Genel Ort.	70.21±2.47	48.59±2.37	70.48±3.41
Kış	Giresun	69.78±2.61	47.48±1.95	66.71±2.44
	Trabzon	71.79±2.65	52.63±2.34	75.59±2.59
	Rize	69.23±2.07	47.80±3.09	71.00±3.78
	Artvin	74.06±3.29	52.85±1.20	77.47±1.88
	Genel Ort.	71.21±2.65	50.19±2.14	72.69±2.67

İstasyonlar arasında mevsimsel açıdan bakıldığında en büyük ortalama boy 74.27 mm ile sonbahar mevsiminde Giresun istasyonunda bulunmuştur. En büyük ortalama genişlik 52.85 mm ile kış mevsiminde Artvin istasyonunda gözlemlenmiştir. Ortalama ağırlıkta ise en yüksek değere 78.97 gr ile ilkbahar mevsiminde Trabzon istasyonunda rastlanmıştır.

İlkbahar mevsiminde tüm istasyonların ortalama verileri incelendiğinde sırasıyla ortalama boy, genişlik ve ağırlık değerleri 72.04 mm, 49.99 mm ve 76.04 g olarak bulunmuştur. Yaz mevsiminde ortalama değerler ise sırasıyla 71.57 mm, 47.45 mm ve 71.98 g olarak tespit edilmiştir. Sonbahar mevsiminde tüm istasyon verilerinin ortalama değerleri sırasıyla 70.21 mm, 48.59 mm ve 70.48 g olarak belirlenmiştir. Kış mevsimi istasyonların değerlerine bakıldığında 71.21 mm, 50.19 mm ve 72.69 g olarak gözlenmiştir.

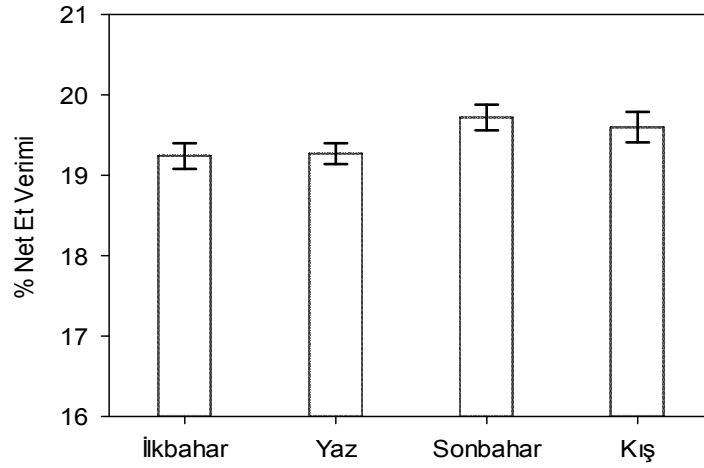
3.2. Yüzde Net Et Verimi İle İlgili Bulgular

Araştırmada Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen deniz salyangozlarının % net et verimi miktarları Tablo 6'da, istasyonlara ait genel ortalamalar ise Şekil 4'de verilmiştir.

Tablo 6. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % net et verimi

İstasyon	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
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	19.27±0.13	19.72±0.16	19.60±0.19

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,d) aynı istasyondaki farklı mevsimler arasındaki farkı belirtir (p<0.05).



Şekil 4. Deniz salyangozunun istasyonlara ait genel ortalama % net et veriminin mevsimsel değişimi

Deniz salyangozlarının % net et verimi değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde yaz ve sonbahar mevsimlerinde yüksek, ilkbahar ve kış mevsimlerinde ise nispeten düşük değerler gözlemlenmiştir. Değerlere bakıldığında en yüksek % net et verimi yaz mevsiminde %20.62 ile Artvin ilinde gözlemlenmiştir. En düşük % net et verimi değeri ise yaz mevsiminde % 18.34 ile Giresun ilinde bulunmuştur. Rize ilinde % net et verimi en düşük % 19.18, en yüksek ise % 20.08 olarak bulunmuştur. Bu değerler Trabzon ilinde % 18.97 ile % 20.44 olarak değişmiş, Giresun da ise bu değer % 18.34 ile % 19.86 olarak bulunmuştur. Mevsimsel bazda değişimlerin önemini tespit etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda kış mevsimi dışında ki diğer mevsimlerde istasyonlar arasındaki değişimin istatistiki açıdan önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$).

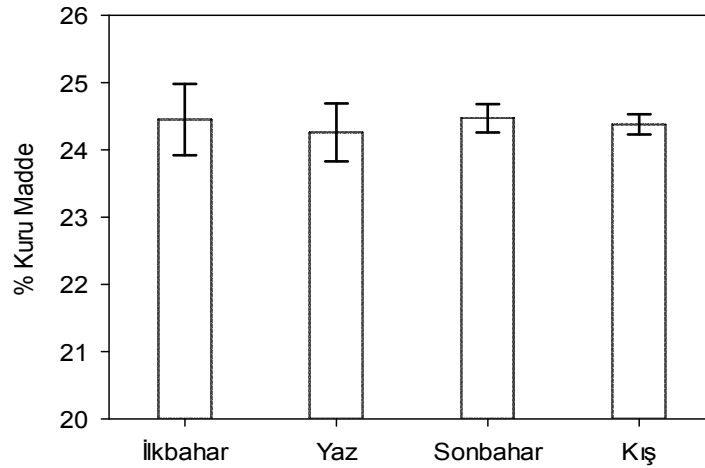
3.3. Kuru Madde Analizine Ait Bulgular

Araştırmada Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen deniz salyangozlarının % kuru madde miktarları Tablo 7 ve istasyonlara ait genel ortalamalar ise Şekil 5’de verilmiştir.

Tablo 7. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % kuru madde miktarları

İstasyon	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
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	25.36±0.43	23.87±0.21	24.38±0.15

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).



Şekil 5. Deniz salyangozunun istasyonlara ait genel ortalama % kuru madde miktarlarının mevsimsel değişimi

Yapılan % kuru madde tayini sonucunda en yüksek değer % 25.91 ile yaz mevsiminde Trabzon ilinde, en düşük değer ise % 23.07 ile sonbahar mevsiminde Giresun ilinde tespit edilmiştir. Aynı mevsimde farklı istasyonlarda elde edilen değerler fazla değişim göstermemekle birlikte küçük dalgalanmalar gözlenmiştir. Bütün istasyonlardan mevsimsel bazda tespit edilen ortalama % kuru madde miktarı % 24 civarında olmuştur. 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 olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

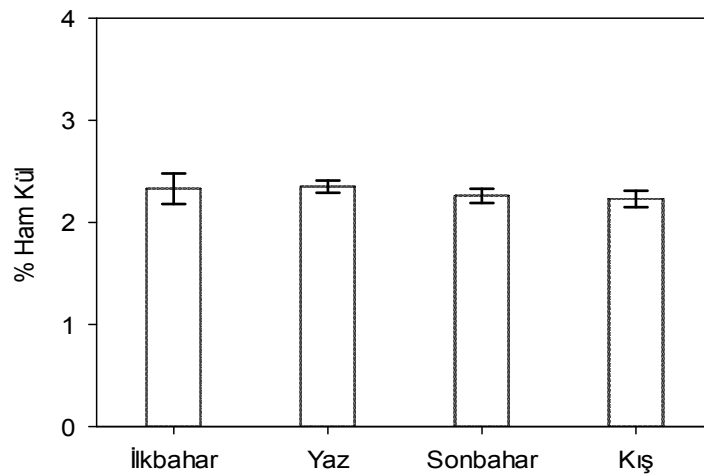
3.4. Ham Kül Analizine Ait Bulgular

Araştırmada Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen deniz salyangozlarının % ham kül miktarları Tablo 8 ve istasyonlara ait genel ortalamalar ise Şekil 6'da verilmiştir.

Tablo 8. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % ham kül miktarları

İstasyon	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
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	2.35±0.06	2.26±0.07	2.23±0.08

Aynı sütundaki 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 ($p<0.05$).



Şekil 6. Deniz salyangozunun istasyonlara ait genel ortalama % ham kül miktarlarının mevsimsel değişimi

Yapılan analizler sonucunda bütün istasyonlardan 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. Bütün istasyonların mevsimlere göre % ham kül değerleri incelendiğinde ilkbahar ve yaz mevsimlerinde küçük artışlar gözlenmiştir. Elde edilen veriler istatistiki olarak karşılaştırıldığında ilkbahar mevsiminde Giresun istasyonu, diğer istasyonlara göre farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer mevsimlerde ise bütün istasyonlar kendi aralarında karşılaştırıldığında % ham kül değeri açısından bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$). 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 tespit edilmiştir ($p<0.05$).

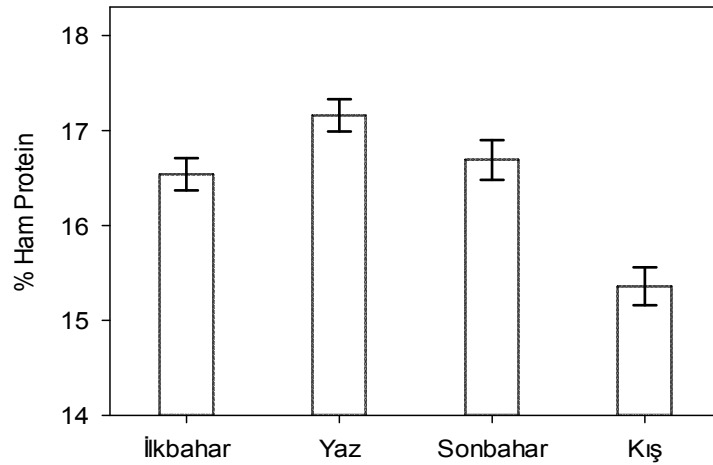
3.5. Ham Protein Analizine Ait Bulgular

Araştırmada Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen deniz salyangozlarının % ham protein miktarları Tablo 9’da ve istasyonlara ait genel ortalamalar ise Şekil 7’de verilmiştir.

Tablo 9. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % ham protein miktarları

İstasyon	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
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 ^a _D	15.27±0.29 ^c _A
Genel Ort.	16.54±0.17	17.16±0.17	16.81±0.21	15.36±0.20

Aynı sütundaki farklı büyük harfler (A,B,C,D) 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 ($p<0.05$).



Şekil 7. Deniz salyangozunun istasyonlara ait genel ortalama % ham protein miktarlarının mevsimsel değişimi

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. Aynı mevsim içerisinde farklı istasyonlarda elde edilen % ham protein değeri fazla değişmemekle birlikte küçük dalgalanmalar göstermektedir. Bu değerler mevsimsel açıdan bakıldığında ilkbahar ve yaz mevsiminde yükseliş trendi göstermiştir. Kış mevsiminde ortalama değer % 15.36 iken yaz mevsiminde bu değer % 17.16 olmuş ve takribi % 2'lik bir artış göstermiştir. Bu değerler Giresun ilinde % 15.49-16.82 arasında, Trabzon ilinde % 15.29-17.89 arasında, Rize ilinde % 15.41-17.27 ve Artvin ilinde % 15.27-17.44 arasında değişim göstermektedir. Aynı mevsimde farklı istasyonlardan elde edilen % ham protein değerlerindeki değişim istatistiki olarak karşılaştırıldığında ilkbahar ve kış mevsimi hariç diğer mevsimlerde farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$).

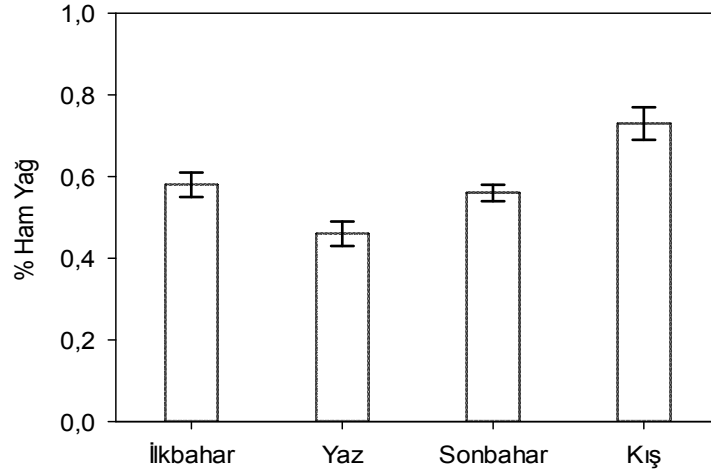
3.6. Ham Yağ Analizine Ait Bulgular

Araştırmada Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen deniz salyangozlarının % ham yağ miktarları Tablo 10'da ve istasyonlara ait genel ortalamalar ise Şekil 8'de verilmiştir.

Tablo 10. Deniz salyangozunda istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % ham yağ miktarları

İstasyon	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
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	0.46±0.03	0.56±0.02	0.73±0.04

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).



Şekil 8. Deniz salyangozunun istasyonlara ait genel ortalama % ham yağ miktarlarının mevsimsel değişimi

Yapılan analizler sonucunda elde edilen % ham yağ değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde en yüksek değerlerin kış mevsiminde en düşük değerlerin ise yaz mevsimin de olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ve en düşük değer sırasıyla kış mevsiminde % 0.74, yaz mevsiminde % 0.44 ile Artvin ilinde bulunmuştur. Yüzde 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 tespit edilmiştir (p>0.05). Elde edilen verilerin mevsimsel bazda karşılaştırılması yapılırken sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinin benzer yaz ve kış mevsimlerinin ise farklı olduğu görülmüştür (p>0.05).

3.7. Amino Asit Analizine Ait Bulgular

Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan ilkbahar mevsiminde elde edilen deniz salyangozlarının amino asitleri miktarları Tablo 11’de verilmiştir. Esansiyel amino asitlerden histidin amino asitinin en düşük miktarı Trabzon ilinde 191.50 mg/100g, en yüksek ise Giresun ilinde 527.50 mg/100g olarak bulunmuştur. Dört istasyonun genel ortalaması ise 357.63 mg/100g olup istatistiki açıdan karşılaştırma yapıldığında tüm istasyonlar arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Valin amino asidinin genel ortalaması 752.88 mg/100g olarak bulunmuş olup en düşük değer Rize, en yüksek değer ise Giresun ilinde tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında Artvin istasyonu Trabzon ve Giresun istasyonunla benzer Rize istasyonu ile farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Bu mevsimde arjinin, metionin, triptofan, fenilalanin, izolösin, lösin, lisin ve tironin amino asitlerinin genel ortalamaları sırasıyla 1253.75 mg/100g, 354.38 mg/100g, 536.13 mg/100g, 758.25 mg/100g, 65.38 mg/100g, 992.88 mg/100g, 2297.50 mg/100g ve 79.13 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Bu amino asitlerden elde edilen değerler istasyonlar bazında karşılaştırıldığında izolosin ve lösin amino asidi açısından fark olmadığı ($p>0.05$), diğer amino asit cinslerinde ise farklılıklar olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Esansiyel olmayan amino asitlerde en yüksek miktar glutamik asit (2238.25mg/100g), en düşük miktar ise sistin (20 mg/100g) amino asidinde tespit edilmiştir. Glutamik asitten elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında Giresun ve Artvin, Trabzon ve Rize istasyonları ayrı ayrı birbirine benzer olduğu bulunmuştur ($p>0.05$). Glisin ve alanin amino asidinin genel ortalamaları sırasıyla 1565.13 mg/100g ve 1276.75 mg/100g olarak tespit edilirken, glisin amino asidinde Giresun ve Trabzon istasyonları benzer ($p>0.05$), diğer istasyonlar ise bu istasyonlardan farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Prolin ve sarkozin amino asitlerinin ortalama değerleri sırasıyla 490.75 mg/100g ve 179.38 mg/100g olarak bulunurken istatistiki olarak değerlendirildiğinde her iki amino asidinde bütün istasyonlarda farklılık gösterdiği gözlenmiştir ($p<0.05$).

Tablo 11. Deniz salyangozlarının ilkbahar mevsimindeki amino asit miktarları (mg/100 g)

Amino Asit Cinsi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ortalama
Histidin	527.50±1.06 ^a	191.50±0.35 ^b	301.50±1.77 ^c	410.00±10.20 ^d	357.63±144.16
Arjinin	1401.00±5.66 ^a	1112.00±4.95 ^c	1224.00±6.36 ^{bc}	1278.00±34.65 ^{ab}	1253.75±120.07
Valin	849.50±3.18 ^a	737.50±61.87 ^b	629.50±3.18 ^c	795.00±21.21 ^{ab}	752.88±94.11
Metionin	340.00±1.41 ^b	293.50±19.45 ^b	347.50±1.77 ^{ab}	436.50±11.67 ^a	354.38±59.73
Triptofan	496.50±0.35 ^a	522.50±0.35 ^a	628.50±3.18 ^b	497.00±10.61 ^a	536.13±62.77
Fenilalanin	759.50±3.18 ^b	855.50±1.06 ^a	700.50±3.89 ^c	717.50±4.80 ^c	758.25±69.41
İzolösin	64.50±1.77 ^a	64.00±4.24 ^a	64.50±0.35 ^a	68.50±6.72 ^a	65.38±2.10
Lösin	985.00±22.00 ^a	977.00±38.18 ^a	949.00±4.95 ^a	1060.50±35.00 ^a	992.88±47.65
Lisin	2028.50±6.01 ^b	1897.50±7.42 ^b	2160.00±9.19 ^b	3104.00±76.37 ^a	2297.50±548.24
Tironin	85.50±2.47 ^{ab}	98.50±0.35 ^a	61.50±13.08 ^b	71.00±2.83 ^{ab}	79.13±16.26
Σ EAA	7537.05±61.98^a	6749.50±13.79^b	7066.50±40.66^c	8438.00±147.08^d	7447.91±735.18
Sistin	22.00±0.71 ^a	17.00±0.40 ^b	15.50±0.35 ^b	25.50±1.06 ^a	20.00±4.60
Aspartik asit	1640.50±6.72 ^{ab}	1131.00±4.95 ^c	1467.00±7.78 ^b	1760.50±47.02 ^a	1499.75±273.77
Glutamik Asit	2701.00±10.61 ^a	1784.00±7.78 ^b	2032.00±10.61 ^b	2436.00±65.05 ^a	2238.25±409.11
Serin	717.50±3.18 ^b	663.50±8.13 ^b	769.00±4.24 ^b	1439.00±47.38 ^a	897.25±363.73
Glutamin	41.50±6.01 ^a	38.10±0.66 ^a	36.50±0.35 ^a	40.00±0.36 ^a	39.03±2.18
Glisin	1140.00±4.95 ^c	1089.00±4.95 ^c	2142.00±11.31 ^a	1889.50±50.56 ^b	1565.13±530.86
Alanin	1267.50±5.30 ^b	1056.50±4.60 ^c	1344.00±7.07 ^{ab}	1439.00±38.89 ^a	1276.75±162.73
Tirozin	492.50±21.57 ^a	237.00±2.83 ^b	416.00±2.12 ^{ab}	484.00±55.15 ^a	407.38±118.63
Prolin	718.50±2.47 ^a	438.00±2.12 ^b	491.50±2.47 ^c	315.00±7.78 ^d	490.75±168.86
Hidroksiprolin	406.50±1.06 ^a	130.50±0.35 ^c	295.50±1.77 ^b	304.00±7.07 ^b	284.13±114.16
Sarkozin	130.50±0.35 ^d	241.50±1.06 ^a	159.00±0.71 ^c	186.50±20.86 ^b	179.38±47.31
Norvalin	33.00±0.00 ^b	11.00±0.00 ^c	12.00±0.00 ^c	45.00±0.71 ^a	25.25±16.62
Σ NEAA	9311.00±12.02^a	6837.10±37.90^b	9180.00±48.79^c	10364.00±214.96^d	8923.10±1488.04
Σ EAA/Σ NEAA	0.81	0.98	0.77	0.81	0.84
TAA	16848.05±148.00	13586.90±48.22	16246.50±178.90	18802.00±724.08	16370.86±2152.83

EAA: Esansiyel Amino Asitler, NEAA: Esansiyel Olmayan Amino Asitler, TAA: Toplam amino asit miktarı
Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c,d) istasyonlar arasındaki farkı gösterir (p<0.05)

İlkbahar mevsiminin toplam esansiyel amino asit miktarı en düşük Trabzon (6749.50 mg/100g), en yüksek ise Artvin istasyonunda (8438 mg/100g) bulunmuştur. Bu dört istasyonun genel ortalaması ise 7447.91 mg/100g'dır. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında tüm istasyonlarındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Dört istasyondan elde edilen toplam esansiyel olmayan amino asit miktarlarının ortalaması 8923.10 mg/100g olarak bulunmuştur. En düşük değer Trabzon istasyonunda 6837.40 mg/100g, en yüksek değer ise 10364 mg/100g ile Artvin istasyonunda tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında tüm istasyonlarda fark tespit edilmiştir ($p<0.05$). İlkbahar mevsiminde toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerinin oranına bakıldığında en yüksek Trabzon (0.98) en düşük ise Rize (0.77) istasyonlarında bulunmuştur. Diğer iki istasyonda ise bu oran (0.81) olarak bulunmuştur.

Yaz mevsiminde tüm istasyonlarda elde edilen amino asit miktarları Tablo 12' de verilmiştir. Esansiyel amino asitlerden histidin amino asitinin en düşük miktarı Giresun ilinde 170.50 mg/100g, en yüksek ise Artvin ilinde 504 mg/100g olarak bulunmuştur. Dört istasyonun genel ortalaması ise 277.50 mg/100g olup istatistiki açıdan karşılaştırma yapıldığında bütün istasyonlar arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Valin amino asidinin genel ortalaması 606.50 mg/100g olarak bulunmuş olup en düşük değer Artvin, en yüksek değer ise Trabzon ilinde tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında Giresun ile Trabzon istasyonu, Artvin ile Rize istasyonu benzer bulunmuştur ($p>0.05$). Bu mevsimde arjinin, metionin, triptofan, fenilalanin, izolösin, lösin ve lisin amino asitlerinin genel ortalamaları sırasıyla 1275.63, 350.63, 781.88, 673.38, 76.75, 1033.13 ve 2048 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Bu amino asitlerden elde edilen değerler istasyonlar bazında karşılaştırıldığında izolösin amino asidi açısından fark olmadığı ($p>0.05$), diğer amino asit cinslerinde ise farklılıklar olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Esansiyel olmayan amino asitlerde en yüksek miktar glutamik asit (2406.75 mg/100g), en düşük miktar ise sistin (16 mg/100g) amino asidinde tespit edilmiştir. Tirozin amino asitinden elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında Giresun ve Trabzon, Rize ve Artvin istasyonları ayrı ayrı birbirine benzer olduğu bulunmuştur ($p>0.05$). Aspartik asit, sarkozin ve prolin amino asitlerinde ortalama değerler sırasıyla 1519.50, 151.23 ve

709.75 mg/100g olarak bulunurken bu değerler istatistiki olarak değerlendirildiğinde bütün istasyonlarda farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Yaz mevsiminin toplam esansiyel amino asit miktarı en düşük Rize (6536 mg/100g), en yüksek ise Artvin istasyonunda (7582 mg/100g) bulunmuştur. Bu 4 istasyonun genel ortalaması ise 7123.38 mg/100g'dır. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştığıında Artvin ve Trabzon istasyonlarındaki farkın önemsiz ($p>0.05$), diğer istasyonlardaki farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Dört istasyondan elde edilen toplam esansiyel olmayan amino asit miktarlarının ortalaması 10080.13 mg/100g olarak bulunmuştur. En düşük değer Artvin istasyonunda 9489.50 mg/100g, en yüksek değer ise 11192 mg/100g ile Giresun istasyonunda tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında Rize ve Artvin istasyonları benzer ($p>0.05$), diğer istasyonlar ise bu istasyonlardan farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Yaz mevsiminde toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerinin oranına bakıldığında en yüksek Artvin (0.80) en düşük ise Giresun (0.62) istasyonlarında bulunmuştur. Trabzon ve Rize istasyonlarında bu oran sırasıyla (0.73) ve (0.69) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 12. Deniz salyangozlarının yaz mevsimindeki amino asit miktarları (mg/100 g)

Amino Asit Cinsi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ortalama
Histidin	170.50±1.77 ^c	234.50±1.77 ^b	201.00±1.41 ^{bc}	504.00±12.73 ^a	277.50±153.25
Arjinin	1179.00±10.61 ^b	1576.00±0.00 ^b	1288.00±9.19 ^b	1059.50±66.82 ^a	1275.63±220.93
Valin	679.50±6.01 ^a	689.50±21.57 ^a	554.50±3.89 ^b	502.50±13.08 ^b	606.50±92.62
Metionin	419.50±3.89 ^b	514.50±21.57 ^a	288.00±2.12 ^c	180.50±4.60 ^d	350.63±146.59
Triptofan	673.50±6.01 ^b	664.00±12.02 ^b	518.50±3.89 ^b	1271.50±10.76 ^a	781.88±334.04
Fenilalanin	729.00±6.36 ^b	834.50±16.62 ^a	597.00±4.24 ^c	533.00±16.26 ^c	673.38±134.90
İzolösin	67.50±0.35 ^a	86.50±15.91 ^a	84.00±0.71 ^a	69.00±16.97 ^a	76.75±9.89
Lösin	1155.50±10.25 ^a	1250.50±5.30 ^a	843.50±6.01 ^b	883.00±55.86 ^b	1033.13±200.60
Lisin	1856.50±16.62 ^b	1595.00±5.66 ^b	2161.50±15.20 ^{ab}	2579.00±162.63 ^a	2048.00±422.98
Tironin	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Σ EAA	6930.50±61.87^a	7445.00±21.92^b	6536.00±46.67^c	7582.00±197.99^b	7123.38±481.66
Sistin	18.00±0.00 ^a	9.00±0.00 ^b	15.50±0.35 ^{ab}	21.50±1.77 ^a	16.00±5.28
Aspartik asit	1646.00±14.85 ^a	1662.50±0.35 ^a	1337.00±9.19 ^a	1432.50±90.16 ^a	1519.50±160.55
Glutamik Asit	2574.00±23.33 ^{ab}	2791.50±8.84 ^a	2039.00±14.14 ^b	2222.50±19.65 ^{ab}	2406.75±339.21
Serin	860.00±7.78 ^b	729.50±2.47 ^c	701.00±4.95 ^c	1185.00±30.41 ^a	868.88±221.83
Glutamin	46.00±0.71 ^{ab}	41.00±0.00 ^b	36.50±0.35 ^b	59.00±4.24 ^a	45.63±9.72
Glisin	2451.00±21.92 ^a	1524.00±9.90 ^b	2242.50±15.91 ^a	1734.50±109.25 ^b	1988.00±431.55
Alanin	1662.00±14.85 ^a	1473.00±3.54 ^{ab}	1498.50±10.25 ^{ab}	1280.00±80.61 ^b	1478.38±156.53
Tirozin	495.50±4.60 ^a	521.00±2.83 ^a	393.00±2.83 ^b	410.00±10.61 ^b	454.88±62.89
Prolin	738.50±6.72 ^a	766.00±9.90 ^a	683.50±4.60 ^a	651.00±41.01 ^a	709.75±52.06
Hidroksiprolin	521.50±4.60 ^a	437.50±4.60 ^{ab}	395.00±2.83 ^{bc}	322.00±20.51 ^c	419.00±83.33
Sarkozin	166.00±1.41 ^a	162.00±2.63 ^a	155.50±1.06 ^a	122.00±2.98 ^a	151.38±20.06
Norvalin	13.50±0.35 ^b	13.00±0.00 ^b	12.00±0.00 ^b	49.50±3.18 ^a	22.00±18.34
Σ NEAA	11192.00±101.12^a	10130.00±41.72^b	9509.00±66.47^c	9489.50±544.12^c	10080.13±798.70
Σ EAA/Σ NEAA	0.62	0.73	0.69	0.80	0.71
TAA	18122.50±325.98	17575.00±39.60	16045.00±226.27	17071.50±1484.22	17203.50±883.58

EAA: Esansiyel Amino Asitler, NEAA: Esansiyel Olmayan Amino Asitler, TAA: Toplam amino asit
Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c,d) istasyonlar arasındaki farkı gösterir (p<0.05)

Sonbahar mevsiminde bütün istasyonlarda elde edilen amino asit miktarları Tablo 13'de verilmiştir. Esansiyel amino asitlerden histidin amino asitinin en düşük miktarı Giresun ilinde 234,50 mg/100 g, en yüksek miktar ise Rize ilinde 299 mg/100 g olarak bulunmuştur. Dört istasyonun genel ortalaması ise 276.25 mg/100 g olup istatistiki açıdan karşılaştırma yapıldığında Trabzon ve Rize istasyonları benzer, diğer istasyonlar arasındaki farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Valin amino asidinin genel ortalaması 713.50 mg/100 g olarak bulunmuş olup en düşük değer Artvin, en yüksek değer ise Rize ilinde tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında farkın önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Bu mevsimde arjinin, metionin, triptofan, izolösin, lösin ve lisin amino asitlerinin genel ortalamaları sırasıyla 1543.13, 471.25, 614.25, 89.88, 1270.75 ve 1837.38 mg/100 g olarak tespit edilmiştir. Bu amino asitlerden elde edilen değerler istasyonlar bazında karşılaştırıldığında farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Esansiyel olmayan amino asitlerde en yüksek miktar glutamik asit (3071 mg/100 g), en düşük miktar ise sistin (8 mg/100 g) amino asidinde tespit edilmiştir. Norvalin ve sarkozin amino asitlerinden elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında farkın önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$). Alanin, glisin ve tirozin amino asitlerinde ortalama değerler sırasıyla 1461.25, 1446.75 ve 545.63 mg/100 g olarak bulunurken istatistiki olarak değerlendirildiğinde bütün istasyonlarda farkın önemli olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Serin ve glutamin amino asitlerin en yüksek değerleri sırasıyla 822.50 mg/100 g ve 44.50 mg/100 g bulunurken istatistiki olarak bakıldığında iki amino asitte de Giresun ili diğer illerden farklı olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

Sonbahar mevsiminin toplam esansiyel amino asit miktarı en düşük Giresun 6471 mg/100 g, en yüksek ise Trabzon istasyonunda 8592 mg/100 g bulunmuştur. Bu 4 istasyonun genel ortalaması ise 7733.25 mg/100 g'dır. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştığında Artvin ve Rize istasyonlarındaki farkın önemsiz ($p>0.05$), diğer istasyonlardaki farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Tablo 13. Deniz salyangozlarının sonbahar mevsimindeki amino asit miktarları (mg/100 g)

Amino Asit Cinsi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ortalama
Histidin	234.50±3.18 ^{ab}	295.00±2.12 ^a	299.00±11.31 ^b	276.50±.47 ^{ab}	276.25±29.51
Arjinin	1315.00±19.80 ^b	1697.00±12.73 ^a	1501.50±42.78 ^{ab}	1659.00±15.56 ^a	1543.13±174.05
Valin	649.00±2.83 ^c	777.50±6.01 ^b	837.50±0.35 ^a	592.00±5.66 ^d	713.50±112.76
Metionin	300.50±7.42 ^b	543.50±3.89 ^a	383.00±34.65 ^b	658.00±6.36 ^a	471.25±160.25
Triptofan	506.50±68.24 ^b	615.50±4.60 ^a	728.00±42.43 ^a	609.00±5.66 ^a	614.75±90.51
Fenilalanin	757.00±36.77 ^c	1075.00±7.78 ^a	874.00±7.07 ^b	959.50±8.84 ^{ab}	916.38±134.43
İzolösün	88.50±3.90 ^{ab}	79.00±4.24 ^b	127.00±9.19 ^a	65.00±0.71 ^b	89.88±26.57
Lösün	1074.50±14.50 ^c	1413.00±10.61 ^a	1280.00±21.21 ^b	1315.50±12.37 ^{ab}	1270.75±142.40
Lisin	1545.50±14.50 ^c	2099.00±15.56 ^a	1896.50±51.97 ^{ab}	1808.50±17.32 ^b	1837.38±229.47
Tironin	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Σ EAA	6471.00±8.49 ^a	8592.50±67.53 ^b	7926.50±98.64 ^c	7943.00±74.95 ^c	7733.25±896.83
Sistin	6.50±0.35 ^b	8.00±0.00 ^{ab}	9.50±0.35 ^a	10.00±0.00 ^a	8.50±1.58
Aspartik asit	1432.00±6.36 ^c	1863.00±14.14 ^a	1817.00±6.36 ^b	1765.50±16.62 ^b	1719.38±195.68
Glutamik Asit	2378.50±7.42 ^c	3071.00±22.63 ^a	2747.00±16.97 ^b	2902.50±27.22 ^b	2774.75±295.45
Serin	614.50±4.60 ^b	810.50±6.01 ^a	822.50±10.25 ^a	791.50±7.42 ^a	759.75±97.67
Glutamin	35.00±0.00 ^b	44.50±0.35 ^a	44.50±0.35 ^a	43.50±0.35 ^a	41.88±4.61
Glisin	1167.50±18.03 ^c	1524.00±11.31 ^{ab}	1483.00±8.49 ^b	1612.50±15.20 ^a	1446.75±193.85
Alanin	1253.00±14.85 ^d	1686.50±12.37 ^a	1375.00±21.21 ^c	1530.50±14.50 ^b	1461.25±188.27
Tirozin	436.00±0.71 ^d	589.00±4.24 ^a	619.50±0.35 ^{ba}	538.00±4.95 ^c	545.63±80.45
Prolin	587.50±10.96 ^b	804.50±6.01 ^a	801.00±18.38 ^a	884.00±8.49 ^a	769.25±127.08
Hidroksiprolin	349.50±22.98 ^a	313.00±2.12 ^a	362.00±9.90 ^a	479.50±4.60 ^b	376.00±72.06
Sarkozin	160.50±17.32 ^a	153.50±1.06 ^a	141.50±6.72 ^a	116.50±1.06 ^a	143.00±19.33
Norvalin	11.50±0.35 ^a	15.50±1.06 ^a	14.00±0.71 ^a	14.50±0.35 ^a	13.88±1.70
Σ NEAA	8432.00±21.92 ^a	10883.00±79.20 ^b	10236.50±63.99 ^b	10688.50±100.76 ^b	10060.00±1118.61
Σ EAA/ Σ NEAA	0.77	0.79	0.77	0.74	0.77
TAA	14903.00±26.87	19475.50±293.45	18163.00±325.27	18631.50±351.43	17793.25±2001.91

EAA: Esansiyel Amino Asitler, NEAA: Esansiyel Olmayan Amino Asitler, TAA: Toplam amino asit
Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c,d) istasyonlar arasındaki farkı gösterir (p<0.05)

Dört istasyondan elde edilen toplam esansiyel olmayan amino asit miktarlarının ortalaması 10060 mg/100g olarak bulunmuştur. En düşük değer Giresun istasyonunda 8432 mg/100g, en yüksek değer ise 10883 mg/100g ile Trabzon istasyonunda tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında Trabzon, Rize ve Artvin istasyonları benzer ($p>0.05$), Giresun istasyonu ise bu istasyonlardan farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Sonbahar mevsiminde toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerinin oranına bakıldığında en yüksek Trabzon (0.79) en düşük ise Artvin (0.74) istasyonlarında bulunmuştur. Giresun ve Rize istasyonlarında bu oran sırasıyla (0.77) olarak tespit edilmiştir.

Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan kış mevsiminde elde edilen deniz salyangozlarının amino asitleri miktarları Tablo 14'de verilmiştir. Esansiyel amino asitlerden histidin amino asidinin en düşük miktarı Rize ilinde 320.50 mg/100g, en yüksek ise Trabzon ilinde 471 mg/100g olarak bulunmuştur. Dört istasyonun genel ortalaması ise 387 mg/100g olup istatistiki açıdan karşılaştırma yapıldığında Rize ve Artvin istasyonları arasındaki farkın önemli olmadığı ($p>0.05$), diğer istasyonlarda ise farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Valin amino asidinin genel ortalaması 698.38 mg/100g olarak bulunmuş olup en düşük değer Giresun, en yüksek değer ise Artvin ilinde tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında tüm istasyonların benzer olduğu gözlenmiştir ($p>0.05$). Bu mevsimde arjinin, metionin, triptofan, fenilalanin, izolösin, lösin, ve tironin amino asitlerinin genel ortalamaları sırasıyla 1281.75, 314.88, 704.75, 499.63, 87.50, 1027.63, ve 296.75 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Bu amino asitlerden elde edilen değerler istasyonlar bazında karşılaştırıldığında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Esansiyel olmayan amino asitlerde en yüksek miktar glutamik asit 2671 mg/100g, en düşük miktar ise sistin 12 mg/100g amino asidinde tespit edilmiştir. Glutamik asitten elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında Giresun ve Rize de fark bulunmazken ($p>0.05$), diğer istasyonlarda farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Alanin ve prolin amino asidinin genel ortalamaları sırasıyla 1257.38 mg/100g ve 654.38 mg/100g olarak tespit edilirken, prolin amino asidinde Giresun ve Artvin, Trabzon ve Rize istasyonlarının ayrı ayrı birbirine benzer olduğu bulunmuştur ($p>0.05$).

Tablo 14. Deniz salyangozlarının kış mevsimindeki amino asit miktarları (mg/100 g)

Amino Asit Cinsi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ortalama
Histidin	430.50±0.35 ^b	471.00±0.71 ^a	320.50±5.30 ^c	326.00±2.83 ^c	387.00±75.48
Arjinin	1108.00±2.83 ^c	1226.50±3.89 ^{bc}	1301.00±21.21 ^b	1491.50±25.81 ^a	1281.75±160.84
Valin	672.50±1.77 ^a	722.50±2.47 ^a	669.50±10.96 ^a	729.00±14.14 ^a	698.38±31.74
Metionin	255.00±0.71 ^b	294.50±1.06 ^a	370.00±6.36 ^a	340.00±63.64 ^a	314.88±50.56
Triptofan	343.50±0.35 ^b	331.50±0.35 ^b	668.50±10.96 ^a	655.00±2.83 ^a	499.63±187.35
Fenilalanin	745.00±2.12 ^a	654.00±2.12 ^b	744.50±12.37 ^a	675.50±8.13 ^b	704.75±47.02
İzolösin	83.50±1.06 ^b	75.00±1.41 ^b	68.50±1.06 ^b	123.00±2.83 ^a	87.50±24.45
Lösin	950.50±0.35 ^b	945.00±2.12 ^b	1009.50±16.62 ^b	1205.50±5.30 ^a	1027.63±122.12
Lisin	1764.00±3.54 ^{bc}	1950.50±4.60 ^b	2300.00±37.48 ^a	1716.00±38.89 ^c	1932.63±264.98
Tironin	350.50±1.06 ^{ab}	404.00±1.41 ^a	285.00±5.30 ^b	147.50±26.52 ^c	296.75±110.76
Σ EAA	6703.50±32.88^a	7074.50±9.55^b	7737.00±132.94^c	7409.00±119.15^b	7230.88±437.89
Sistin	16.50±3.18 ^b	15.50±0.35 ^a	16.50±0.35 ^b	12.00±0.00 ^c	15.13±2.14
Aspartik asit	1285.00±3.54 ^a	1522.00±4.95 ^b	1559.50±25.81 ^b	1753.50±6.01 ^c	1530.00±192.28
Glutamik Asit	2181.50±6.01 ^b	2480.00±7.78 ^a	2160.50±35.71 ^b	2671.00±14.14 ^c	2373.25±246.36
Serin	516.00±1.41 ^b	579.00±2.12 ^c	818.00±13.44 ^a	801.00±4.24 ^a	678.50±153.59
Glutamin	45.10±0.30 ^a	40.80±0.30 ^b	38.50±0.35 ^b	50.00±0.71 ^c	43.60±5.07
Glisin	975.00±2.83 ^c	1051.00±3.54 ^c	2278.00±37.48 ^a	1511.50±53.39 ^b	1453.88±598.37
Alanin	1054.50±3.18 ^b	1127.50±3.89 ^b	1429.50±23.69 ^a	1418.00±2.12 ^a	1257.38±194.47
Tirozin	470.50±3.18 ^b	672.00±12.02 ^a	442.50±7.42 ^b	549.00±5.66 ^c	533.50±102.75
Prolin	711.50±1.77 ^b	599.50±1.77 ^a	522.50±8.84 ^a	784.00±19.80 ^b	654.38±116.14
Hidroksiprolin	423.50±1.06 ^a	417.50±1.06 ^a	314.50±5.30 ^b	440.50±15.91 ^a	399.00±57.17
Sarkozin	107.50±0.35 ^a	100.50±0.35 ^a	169.00±2.83 ^c	212.00±19.80 ^b	147.25±53.01
Norvalin	27.00±0.00 ^b	29.00±0.00 ^b	12.50±0.35 ^a	16.50±0.35 ^c	21.25±8.01
Σ NEAA	7813.60±24.32^a	8634.30±15.34^b	9761.50±161.57^c	10219.00±118.49^d	9107.10±1089.53
Σ EAA/Σ NEAA	0.86	0.82	0.79	0.72	0.80
TAA	14516.10±114.41	15708.80±11.60	17498.50±589.02	17628.50±255.27	16338.02±1485.75

EAA: Esansiyel Amino Asitler, NEAA: Esansiyel Olmayan Amino Asitler, TAA: Toplam amino asit

Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c,d) istasyonlar arasındaki farkı gösterir (p<0.05)

Norvalin ve glutamin amino asitlerinde ortalama değerler sırasıyla 21.25 mg/100g ve 43.60 mg/100g olarak bulunurken istatistiki olarak değerlendirildiğinde her iki amino asit miktarının tüm bütün istasyonlarda farklılık gösterdiği gözlenmiştir ($p<0.05$).

Kış mevsiminin toplam esansiyel amino asit miktarı en düşük Giresun 6703,50 mg/100g, en yükse ise Rize istasyonunda 7737 mg/100g bulunmuştur. Bu 4 istasyonun genel ortalaması ise 7230.88 mg/100g'dır. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştığında istasyonlar arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Dört istasyondan elde edilen toplam esansiyel olmayan amino asit miktarlarının ortalaması 9107.10 mg/100g olarak bulunmuştur. En düşük değer Giresun istasyonunda 7813.60 mg/100g, en yüksek değer ise 10219 mg/100g ile Artvin istasyonunda tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında tüm istasyonlar arasında fark tespit edilmiştir ($p<0.05$). Bu mevsimde toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerinin oranına bakıldığında en yüksek Giresun (0.86) en düşük ise Artvin (0.72) istasyonlarında bulunmuştur. Trabzon ve Rize istasyonlarında bu oran sırasıyla (0.82) ve (0.79) olarak tespit edilmiştir.

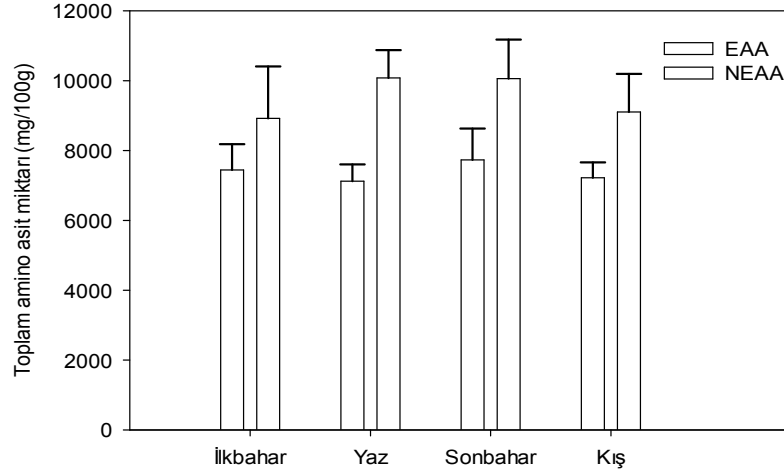
Mevsimsel bazda örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen amino asit miktarlarının genel ortalaması Tablo 15'de, toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarların mevsimsel değişimi Şekil 9'da, bunların oranı ise Şekil 10'da verilmiştir. Histidin, lizin, aspartik asit, serin, glutamin, glisin, alanin ve norvalin amino asit miktarlarından elde edilen genel ortalamalar mevsimsel bazda istatistiki olarak karşılaştırılınca farkın önemsiz olduğu bulunmuştur ($p>0.05$). Diğer amino asit cinslerinden elde edilen değerler mevsimsel bazda karşılaştırıldığında; Arjinin sonbahar, valin yaz ve sonbahar, metionin sonbahar ve kış, triptofan ilkbahar ve sonbahar, fenilalanin sonbahar, izolosin ilkbahar, losin kış, tironin ilkbahar ve kış mevsimlerinde tespit edilen farkın önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Toplam esansiyel amino asit miktarları mevsimsel olarak karşılatırıldığında ise farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$). Esansiyel olmayan amino asitlerinde sistin ve glutamik asit değerlerinde sonbahar fark görülürken prolin hidrokisprolin ve sarkozin amino asitlerinde ilkbahar mevsiminde istatistiki olarak fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 15. Mevsimsel bazda örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen amino asit miktarlarının genel ortalaması (mg/100 g)

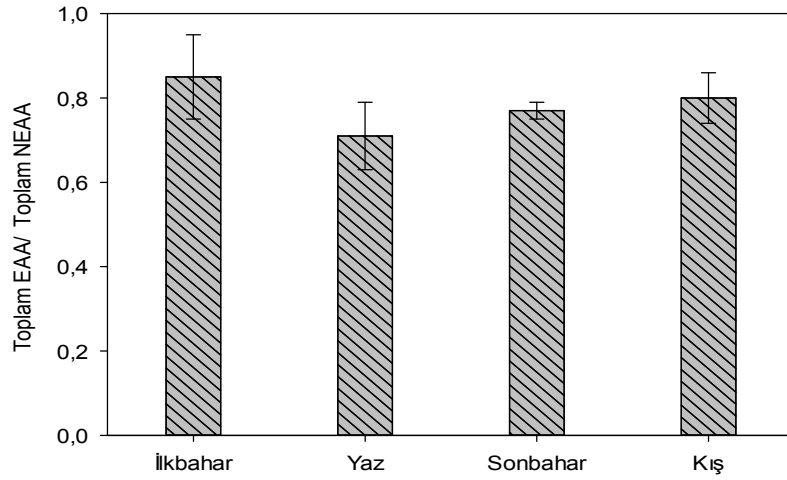
Amino Asit Cinsi	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Genel Ort
Histidin	357.63±144.16 ^a	277.50±153.25 ^a	276.25±29.51 ^a	387.00±75.48 ^a	324,59±112,74
Arjinin	1253.75±120.07 ^a	1275.63±220.93 ^a	1543.13±174.05 ^b	1281.75±160.84 ^a	1338,56±197,16
Valin	752.88±94.11 ^{ab}	606.50±92.62 ^a	713.50±112.76 ^b	698.38±31.74 ^{ab}	692,81±96,45
Metionin	354.38±59.73 ^{ab}	350.63±146.59 ^{ab}	471.25±160.25 ^b	314.88±50.56 ^a	372,78±119,83
Triptofan	536.13±62.77 ^b	781.88±334.04 ^{ab}	614.75±90.51 ^a	499.63±187.35 ^{ab}	608,09±210,59
Fenilalanin	758.25±69.41 ^b	673.38±134.90 ^b	916.38±134.43 ^a	704.75±47.02 ^b	763,19±134,11
İzolösin	65.38±2.10 ^b	76.75±9.89 ^a	89.88±26.57 ^a	87.50±24.45 ^a	79,88±19,54
Lösin	992.88±47.65 ^b	1033.13±200.60 ^b	1270.75±142.40 ^b	1027.63±122.12 ^a	1081,09±169,07
Lisin	2297.50±548.24 ^a	2048.00±422.98 ^a	1837.38±229.47 ^a	1932.63±264.98 ^a	2028,88±389,95
Tironin	79.13±16.26 ^b	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	296.75±110.76 ^a	93,97±135,06
Σ EAA	7447.91±735.18^a	7123.38±481.66^a	7733.25±896.83^a	7230.88±437.89^a	7383,84±642,10
Sistin	20.00±4.60 ^a	16.00±5.28 ^a	8.50±1.58 ^b	15.13±2.14 ^a	14,91±5,42
Aspartik asit	1499.75±273.77 ^a	1519.50±160.55 ^a	1719.38±195.68 ^a	1530.00±192.28 ^a	1567,16±208,71
Glutamik Asit	2238.25±409.11 ^b	2406.75±339.21 ^{ab}	2774.75±295.45 ^a	2373.25±246.36 ^{ab}	2448,25±358,09
Serin	897.25±363.73 ^a	868.88±221.83 ^a	759.75±97.67 ^a	678.50±153.59 ^a	801,09±226,01
Glutamin	39.03±2.18 ^a	45.63±9.72 ^a	41.88±4.61 ^a	43.60±5.07 ^a	42,53±5,96
Glisin	1565.13±530.86 ^a	1988.00±431.55 ^a	1446.75±193.85 ^a	1453.88±598.37 ^a	1613,44±474,31
Alanin	1276.75±162.73 ^a	1478.38±156.53 ^a	1461.25±188.27 ^a	1257.38±194.47 ^a	1368,44±189,47
Tirozin	407.38±118.63 ^b	454.88±62.89 ^{ab}	545.63±80.45 ^a	533.50±102.75 ^a	485,34±102,31
Prolin	490.75±168.86 ^a	709.75±52.06 ^b	769.25±127.08 ^b	654.38±116.14 ^{bc}	656,03±153,77
Hidroksiprolin	284.13±114.16 ^b	419.00±83.33 ^a	376.00±72.06 ^a	399.00±57.17 ^a	369,53±92,35
Sarkozin	179.38±47.31 ^a	151.38±20.06 ^b	143.00±19.33 ^b	147.25±53.01 ^b	155,25±37,16
Norvalin	25.25±16.62 ^a	22.00±18.34 ^a	13.88±1.70 ^a	21.25±8.01 ^a	20,59±12,43
Σ NEAA	8923.10±1488.04^a	10080.13±798.70^a	10060.00±1118.61^a	9107.10±1089.53^a	9542,58±1165,96
Σ EAA/Σ NEAA	0.85±0.10	0.71±0.08	0.77±0.02	0.80±0.06	0,78±0,08
TAA	16370.96±2152.83	17203.50±883.58	17793.25±2001.91	16338.02±1485.75	16926,40±1650,41

EAA: Esansiyel Amino Asitler, NEAA: Esansiyel Olmayan Amino Asitler, TAA: Toplam amino asit
Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c,d) istasyonlar arasındaki farkı gösterir (p<0.05)

Tirozin amino asidinin yaz mevsimi hariç diğer mevsimlerdeki göstermiş olduğu değişim istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Toplam esansiyel olmayan amino asit miktarları mevsimsel bazda karşılaştırıldığında ise herhangi bir fark görülmemiştir ($p<0.05$).



Şekil 9. Toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarlarının mevsimsel değişimi



Şekil 10. Toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarlarının birbirine oranı

3.8. Yağ Asidi Analizine Ait Bulgular

Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan ilkbahar mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asitleri miktarlarının yüzde oran değerleri (% YAME) Tablo 16'da, mg/100 g değerleri ise Tablo 17'de verilmiştir. İlkbahar mevsiminde elde edilen örneklerde yapılan analizler sonucunda doymuş yağ asitlerinden (DYA) palmitik asit (C16:0) ve stearik asit (C18:0) yüksek düzeylerde bulunmuştur. Bu yağ asitlerinin istasyonlar bazında genel ortalaması sırası ile % 12.53 (33.53 mg/100 g) ve % 13.39 (35.46 mg/100 g) olarak bulunmuştur. Palmitik asit en yüksek Giresun istasyonunda bulunurken stearik asidin en yüksek değerine Trabzon istasyonunda rastlanmıştır. İstasyonlardan elde edilen bu değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında palmitik asitte sadece Trabzon istasyonu diğer istasyonlardan ayrılmış ($p < 0.05$), stearik asitte ise istasyonlar arası herhangi bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$). Bu mevsimde Σ DYA miktarı ortalama değeri % 31.19 olarak tespit edilmiştir. İstasyonlardan elde edilen Σ DYA miktarları istatistiki olarak karşılaştırıldığında herhangi bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$). İlkbahar mevsiminde TDYA arasında heneikosanoik asit (C20:1) ve oleik asit miktarları diğer yağ asidi cinslerine göre daha yüksek bulunmuştur. Bu değerlerin genel ortalaması sırası ile % 10,51 (27.77 mg/100 g) ve % 2.38 (6.37 mg/100 g) olarak tespit edilmiş olup istasyonlardan elde edilen veriler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında herhangi bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$). Bu mevsimde $\Ç$ DYA değeri en yüksek Trabzon ilinde (% 46.72) en düşük ise Rize ilinde (% 42.46) bulunmuştur. $\Ç$ DYA grubunda en yüksek miktarlar arişidonik (C20:4n6), eikosapentaenoik (C20:5n3), dokosahegzaenoik (C22:6n3) asitlerde tespit edilmiştir. Bu değerler sırası ile % 17.53 (46.59 mg/100 g), % 10.72 (28.35 mg/100 g) ve % 8.54 (22.66 mg/100 g) dir. Bu üç yağ asidinin de istasyonlar bazındaki miktarsal değişimleri istatistiki olarak karşılaştırıldığında eikosapentaenoik asit hariç herhangi bir fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$). Toplam EPA ve DAH miktarı ise % 20.35 (52.62 mg/ 100 g) ile % 18.12 (53.80 mg/100 g) arasında olup Σ n6/ Σ n3 oranı ise 1.20 ile 1.05 arasında değiştiği bulunmuştur.

Tablo 16. Deniz salyangozlarının ilkbahar mevsimindeki yağ asidi miktarları (% YAME)

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	2.23±0.37 ^a	1.52±0.18 ^a	2.00±0.78 ^a	2.29±0.28 ^a	2.01±0.35
C15:0	0.93±0.05 ^b	1.45±0.09 ^b	2.23±0.04 ^a	2.19±0.27 ^a	1.70±0.62
C16:0	14.53±1.05 ^a	10.83±0.62 ^b	12.98±0.14 ^{ab}	11.77±0.64 ^{ab}	12.53±1.60
C17:0	1.71±0.17 ^a	1.14±0.04 ^a	1.35±0.21 ^a	2.00±0.64 ^a	1.55±0.38
C18:0	12.37±0.43 ^a	14.22±1.42 ^a	13.32±2.23 ^a	13.63±1.00 ^a	13.39±0.77
ΣDYA	31.79±1.74 ^a	29.17±1.72 ^a	31.88±2.62 ^a	31.90±1.00 ^a	31.19±1.34
C17:1	1.28±0.16 ^a	1.72±0.21 ^a	1.50±0.14 ^a	1.50±0.11 ^a	1.50±0.18
C18:1n9t	0.14±0.01 ^b	0.36±0.06 ^a	0.41±0.13 ^a	0.36±0.13 ^a	0.32±0.12
C18:1n9c	2.58±0.46 ^a	2.11±0.20 ^a	2.66±0.43 ^a	2.17±0.20 ^a	2.38±0.28
C20:1	9.44±0.43 ^a	10.83±0.76 ^a	10.48±1.36 ^a	11.26±0.96 ^a	10.51±0.78
C22:1n9	0.71±0.25 ^b	0.42±0.06 ^a	0.36±0.06 ^a	0.41±0.09 ^a	0.48±0.16
ΣTDYA	14.16±0.81 ^a	15.44±0.86 ^a	15.41±0.86 ^a	15.70±0.84 ^a	15.18±0.69
C18:2n6c	3.98±0.35 ^a	3.80±0.03 ^a	3.89±0.44 ^a	3.49±1.29 ^a	3.79±0.21
C20:2	2.92±0.28 ^a	4.57±0.21 ^b	2.67±0.16 ^a	2.86±0.79 ^a	3.26±0.89
C20:4n6	17.62±0.41 ^a	17.98±1.24 ^a	17.27±1.50 ^a	17.26±1.50 ^a	17.53±0.34
C20:5n3	9.94±1.24 ^a	11.51±0.47 ^b	9.91±0.49 ^a	11.51±1.05 ^b	10.72±0.91
C22:6n3	8.18±0.54 ^a	8.84±0.91 ^a	8.72±1.30 ^a	8.40±1.13 ^a	8.54±0.30
ΣÇDYA	42.65±1.30 ^a	46.72±0.33 ^b	42.46±3.88 ^a	43.52±0.50 ^a	43.84±1.97
ΣÇDYA/ΣDYA	1.34	1.60	1.34	1.36	1.41
ΣÇDYA/ΣTDYA	3.01	3.03	2.75	2.77	2.88
EPA+DHA	18.12	20.35	18.63	19.91	19.26
Σn3/Σn6	0.84	0.94	0.88	0.96	0.91
Σn6/Σn3	1.20	1.07	1.14	1.05	1.11
TE*	11.40	8.71	10.25	8.80	9.79

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: Dokosaheptaenoik yağ asidi, TE: Tespit edilemeyen

Tablo17. Deniz salyangozlarının ilkbahar mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (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: Dokosaheptaenoik yağ asidi

Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan yaz mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asitleri miktarlarının yüzde oranları Tablo 18’de, mg/100 g değerleri ise Tablo 19’da verilmiştir. İlkbahar mevsiminde elde edilen örneklerde yapılan analizler sonucunda doymuş yağ asitlerinden (DYA) palmitik asit (C16:0) ve stearik asit (C18:0) yüksek düzeylerde bulunmuştur. Bu yağ asitlerinin istasyonlar bazında genel ortalaması sırası ile % 12.56 (19.09 mg/100 g) ve % 11.07 (16.68 mg/100 g) olarak bulunmuştur. Palmitik asit en yüksek Giresun ve Artvin istasyonunda bulunurken stearik asidin en yüksek değerine Trabzon istasyonunda rastlanmıştır. İstasyonlardan elde edilen bu değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Bu mevsimde Σ DYA miktarı ortalama değeri % 29.62 olarak tespit edilmiştir. İstasyonlardan elde edilen Σ DYA miktarları istatistiki olarak karşılaştırıldığında herhangi bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Yaz mevsiminde TDYA arasında heneikosanoik asit (C20:1) ve oleik asit (C18:1n9c) miktarları diğer yağ asidi cinslerine göre daha fazla bulunmuştur. Bu değerlerin genel ortalaması sırası ile % 15.17 (22.93 mg/100g) ve % 2.42 (3.65 mg/100g) olarak tespit edilmiş olup istasyonlardan elde edilen veriler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında herhangi bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Bu mevsimde Σ DYA değeri en yüksek Trabzon ilinde (% 16.97) en düşük ise Rize ilinde (% 3.02) bulunmuştur. Σ DYA grubunda en yüksek miktarlar arışidonik (C20:4n6), dokosahegzaenoik (C22:6n3) asitlerde tespit edilmiştir. Bu değerler sırası ile % 16.50 (24.93 mg/100 g) ve % 10.42 (15.73 mg/100 g)’dır. Bu iki yağ asidinin de istasyonlar bazındaki miktarsal değişimleri istatistiki olarak karşılaştırıldığında herhangi bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Eikosapentaenoik asidin (C20:5n3) ortalama miktarı % 7.90 (11.67 mg/100 g) olup istasyonlardan elde edilen veriler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında sadece Artvin ilinin farklı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Toplam EPA ve DAH miktarı % 20.88 ile % 16.95 arasında olup $\Sigma n6/\Sigma n3$ oranı ise 0.94 ile 1.23 arasında olduğu bulunmuştur.

Tablo 18. Deniz salyangozlarının yaz mevsimindeki yağ asidi miktarları (% YAME)

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	2.54±0.40 ^a	2.01±0.04 ^a	1.96±0.21 ^a	2.30±0.79 ^a	2.21±0.27
C15:0	2.05±1.37 ^a	1.86±1.32 ^a	2.14±1.12 ^a	2.25±0.35 ^a	2.08±0.16
C16:0	11.36±0.65 ^a	10.73±0.66 ^a	10.83±0.16 ^a	11.36±0.51 ^a	11.07±0.34
C17:0	1.57±0.36 ^a	1.64±0.60 ^a	2.11±0.78 ^b	1.48±0.17 ^a	1.70±0.28
C18:0	12.38±0.75 ^a	13.63±0.24 ^a	13.04±0.31 ^a	11.18±1.44 ^a	12.56±1.05
ΣDYA	29.91±0.51 ^a	29.89±1.17 ^a	30.09±1.95 ^a	28.57±0.63 ^a	29.62±0.70
C17:1	1.81±0.18 ^b	1.47±0.08 ^a	1.42±0.31 ^a	1.41±0.13 ^a	1.53±0.19
C18:1n9t	0.15±0.00 ^b	0.36±0.06 ^a	0.25±0.07 ^a	0.23±0.07 ^a	0.25±0.09
C18:1n9c	2.47±0.41 ^a	2.35±0.40 ^a	2.44±0.47 ^a	2.40±0.04 ^a	2.42±0.05
C20:1	14.01±1.30 ^a	16.61±1.65 ^a	15.33±1.28 ^a	14.705±1.65 ^a	15.17±1.10
C22:1n9	0.50±0.14 ^a	0.37±0.11 ^a	1.39±0.49 ^c	0.81±0.19 ^b	0.77±0.45
ΣTDYA	18.94±0.93 ^a	21.16±1.17 ^a	20.84±2.49 ^a	19.56±1.36 ^a	20.13±1.05
C18:2n6c	3.08±0.46 ^a	3.89±0.23 ^a	3.93±0.39 ^a	3.69±0.16 ^a	3.65±0.39
C20:2	3.02±0.33 ^a	4.28±0.62 ^b	3.16±0.06 ^a	3.65±0.18 ^a	3.53±0.57
C20:4n6	16.81±1.10 ^a	16.97±1.09 ^a	16.23±0.53 ^a	16.00±0.71 ^a	16.50±0.46
C20:5n3	7.43±0.04 ^a	7.23±1.03 ^a	6.50±0.06 ^a	10.42±0.81 ^b	7.90±1.73
C22:6n3	10.90±0.30 ^a	9.72±0.74 ^a	10.59±0.82 ^a	10.46±1.00 ^a	10.42±0.50
ΣÇDYA	41.25±1.63 ^a	42.10±0.06 ^a	40.43±0.96 ^a	44.22±2.50 ^a	42.00±1.63
ΣÇDYA/ΣDYA	1.37	1.40	1.34	1.54	1.41
ΣÇDYA/ΣTDYA	2.17	1.98	1.94	2.26	2.08
EPA+DHA	18.33	16.95	17.09	20.88	18.32
Σn3/Σn6	0.93	0.82	0.85	1.06	0.91
Σn6/Σn3	1.09	1.23	1.17	0.94	1.09
TE*	10.62	6.85	8.64	7.65	8.25

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: Dokosaheptaenoik yağ asidi, TE: Tespit edilemeyen

Tablo 19. Deniz salyangozlarının yaz mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (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

Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan sonbahar mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asitleri miktarlarının % YAME oranları Tablo 20’de ve mg/100g değerleri ise Tablo 21’de verilmiştir. Sonbahar mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asidi analiz sonuçlarına göre doymuş yağ asitlerinden (DYA) palmitik asit (C16:0) ve stearik asit (C18:0) yüksek düzeylerde bulunmuştur. Bu yağ asitlerinin istasyonlar bazında genel ortalaması sırası ile % 10.66 (25.56 mg/100) ve % 12.17 (29.21 mg/100) olarak tespit edilmiştir. Palmitik asit en yüksek Rize istasyonunda bulunurken stearik asidin en yüksek değerine Trabzon istasyonunda rastlanmıştır. Her iki yağ asidinin minimum değerleri Giresun istasyonunda belirlenmiştir. İstasyonlardan elde edilen bu değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında istasyonlar arasında herhangi bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Bu mevsimde Σ DYA miktarı ortalama değeri % 27.56 (66.08 mg/100g) olarak tespit edilmiştir. İlkbahar mevsiminde TDYA arasında C18:1n9c (oleik asit) ve C20:1 (heneikosanoik asit) miktarları diğer yağ asidi cinslerine göre daha fazla bulunmuştur. Bu değerlerin genel ortalaması sırası ile % 2.47 (5.93 mg/100g) ve % 15.78 (37.35 mg/100 g) olarak tespit edilmiş olup istasyonlardan elde edilen veriler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında herhangi bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). İstasyonlardan elde edilen Σ TDYA miktarları istatistiki olarak karşılaştırıldığında herhangi bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Bu mevsimde Σ CDYA değeri en yüksek % 45.65 (113.64 mg/100) oranı ile Trabzon ilinde, en düşük % 43.31 (99.54 mg/100g) oranı ile Rize ilinde bulunmuştur. Σ CDYA grubunda en yüksek miktarlar arışidonik (C20:4n6), eikosapentaenoik (C20:5n3), dokosahegzaenoik (C22:6n3) asitlerde belirlenmiştir. Bu değerler sırası ile % 17.48 (41.95 mg/100 g), % 9.89 (23.72 mg/100 g) ve % 10.12 (24.27 mg/100 g) olarak hesaplanmıştır. Bu üç yağ asidinin de istasyonlar arasındaki miktarsal değişimleri istatistiki olarak karşılaştırıldığında herhangi bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Σ n6/ Σ n3 oranı ise 1.01 ile 1.15 arasında değişmekte olup ortalama 1.07 tespit edilmiştir.

Tablo 20. Deniz salyangozlarının sonbahar mevsimindeki yağ asidi miktarları (%YAME)

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	1.94±0.52 ^a	1.56±0.38 ^a	1.89±0.16 ^a	1.94±0.23 ^a	1.83±0.18
C15:0	0.94±0.23 ^a	1.10±0.52 ^a	1.36±0.28 ^a	2.02±0.18 ^b	1.36±0.48
C16:0	9.38±0.00 ^a	10.18±0.67 ^b	12.05±0.86 ^c	11.02±1.29 ^c	10.66±1.15
C17:0	1.78±0.06 ^a	1.41±0.35 ^a	1.27±0.40 ^a	1.67±0.25 ^a	1.54±0.23
C18:0	11.64±0.18 ^a	12.80±1.07 ^a	11.82±1.47 ^a	12.42±1.90 ^a	12.17±0.54
ΣDYA	25.69±0.63^a	27.06±2.30^a	28.40±0.89^a	29.08±3.49^a	27.56±1.50
C17:1	1.57±0.38 ^a	1.51±0.44 ^a	1.57±0.37 ^a	1.60±0.14 ^a	1.56±0.04
C18:1n9t	0.34±0.08 ^a	0.56±0.09 ^b	0.50±0.15 ^b	0.33±0.07 ^a	0.44±0.12
C18:1n9c	2.41±0.49 ^a	2.57±0.46 ^a	2.52±0.56 ^a	2.36±0.28 ^a	2.47±0.10
C20:1	15.58±0.57 ^a	15.00±1.24 ^a	15.65±0.36 ^a	16.09±0.42 ^a	15.78±0.28
C22:1n9	0.86±0.01 ^a	1.31±0.39 ^b	1.16±0.06 ^b	0.89±0.13 ^a	1.06±0.22
ΣTDYA	20.77±0.23^a	20.96±0.05^a	21.42±0.66^a	21.27±0.62^a	21.11±0.29
C18:2n6c	5.39±0.05 ^a	3.87±0.11 ^{ab}	4.04±0.83 ^{ab}	2.86±0.42 ^b	4.04±1.04
C20:2	3.52±0.57 ^a	3.44±0.09 ^a	2.43±0.08 ^b	2.43±0.27 ^b	2.96±0.61
C20:4n6	16.37±1.59 ^a	17.90±1.19 ^a	17.90±1.53 ^a	17.75±1.58 ^a	17.48±0.74
C20:5n3	9.91±1.26 ^a	10.21±1.20 ^a	9.10±0.85 ^a	10.35±1.63 ^a	9.89±0.56
C22:6n3	10.28±0.42 ^a	10.22±0.60 ^a	10.04±0.76 ^a	9.92±0.82 ^a	10.12±0.17
ΣÇDYA	45.48±0.53^a	45.65±1.76^a	43.51±0.83^a	43.31±0.18^a	44.49±1.25
ΣÇDYA/ΣDYA	1.77	1.69	1.53	1.50	1.62
ΣÇDYA/ΣTDYA	2.18	2.21	2.03	2.03	2.10
EPA+DHA	20.19	20.43	19.14	20.27	20.01
Σn3/Σn6	0.93	0.94	0.88	0.99	0.93
Σn6/Σn3	1.07	1.06	1.15	1.01	1.07
TE*	8.06	6.33	6.67	6.34	6.81

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: Dokosaheptaenoik yağ asidi, TE: Tespit edilemeyen

Tablo 21. Deniz salyangozlarının sonbahar mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (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

Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan kış mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asitleri miktarlarının yüzde oranları değerleri Tablo 22’de, mg/100g değerleri ise Tablo 23’de verilmiştir. Kış mevsiminde elde edilen örneklerde yapılan analizler sonucunda doymuş yağ asitlerinden (DYA) palmitik asit (C16:0) ve stearik asit (C18:0) yüksek düzeylerde bulunmuştur. Bu yağ asitlerinin istasyonlar bazında genel ortalaması sırası ile % 11.63 (45.65 mg/100g) ve % 11.83 (46.36 mg/100g) olarak bulunmuştur. Palmitik asit en yüksek Giresun istasyonunda bulunurken stearik asidin en yüksek değerine Trabzon istasyonunda rastlanmıştır. İstasyonlardan elde edilen bu değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında palmitik asitte ve stearik asitte istasyonlar arası herhangi bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Bu mevsimde Σ DYA miktarı ortalama değeri % 27.88 (109.38 mg/100g) olarak tespit edilmiştir. İstasyonlardan elde edilen Σ DYA miktarları istatistiki olarak karşılaştırıldığında Rize istasyonu hariç herhangi bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Kış mevsiminde TDYA arasında heneikosanoik asit (C20:1) ve oleik (18:1n9c) asit miktarları diğer yağ asidi cinslerine göre daha fazla bulunmuştur. Bu değerlerin genel ortalaması sırası ile % 8,51 (33.42 mg/100g) ve % 2.77 (10.84 mg/100g) olarak tespit edilmiş olup istasyonlardan elde edilen veriler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında herhangi bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Bu mevsimde Σ DYA değeri en yüksek Rize ilinde (% 50.75) en düşük ise Giresun ilinde (% 45.98) bulunmuştur. Σ DYA grubun genel ortalamada en yüksek miktarlar arışidonik (C20:4n6), eikosapentaenoik (C20:5n3), dokosahegzaenoik (C22:6n3) asitlerde tespit edilmiştir. Bu değerler sırası ile % 17.14 (67.26 mg/100g), % 14.72 (57.75 mg/100g) ve % 9.09 (35.67 mg/100g) dır. Bu üç yağ asidinin de istasyonlar bazındaki miktarsal değişimleri istatistiki olarak karşılaştırıldığında herhangi bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Toplam EPA ve DAH miktarı ise % 24.75 (97.10 mg/100 g) ile % 22.44 (85.74 mg/100g) arasında olup $\Sigma n6/\Sigma n3$ oranı ise 0.91 ile 0.86 arasında değişmiştir.

Tablo 22. Deniz salyangozlarının kış mevsimindeki yağ asidi miktarları (% YAME)

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	2.60±0.65 ^a	1.45±0.47 ^b	1.73±0.38 ^b	2.19±0.79 ^a	1.99±0.51
C15:0	0.82±0.15 ^a	1.03±0.60 ^a	0.86±0.02 ^a	1.34±0.31 ^b	1.02±0.23
C16:0	12.67±1.29 ^a	11.24±0.92 ^a	10.03±1.00 ^b	12.56±0.66 ^a	11.63±1.25
C17:0	1.50±0.20 ^a	1.61±0.16 ^a	1.23±0.07 ^a	1.31±0.16 ^a	1.41±0.17
C18:0	11.18±0.81 ^a	13.78±1.69 ^a	11.13±1.24 ^a	11.23±0.78 ^a	11.83±1.30
ΣDYA	28.77±3.09^a	29.12±3.84^a	24.99±1.76^b	28.64±1.12^a	27.88±1.94
C17:1	1.48±0.16 ^a	1.46±0.23 ^a	1.25±0.07 ^a	1.35±0.35 ^a	1.39±0.11
C18:1n9t	0.53±0.08 ^a	0.60±0.11 ^a	0.55±0.10 ^a	0.48±0.14 ^a	0.54±0.05
C18:1n9c	3.47±0.59 ^a	2.76±0.23 ^b	2.48±0.28 ^b	2.37±0.61 ^b	2.77±0.50
C20:1	8.37±0.23 ^a	8.72±1.06 ^a	7.83±0.78 ^a	9.12±1.08 ^a	8.51±0.55
C22:1n9	0.66±0.06 ^a	0.67±0.11 ^a	0.89±0.13 ^a	0.85±0.18 ^a	0.77±0.12
ΣTDYA	14.52±0.80^a	14.22±1.53^a	13.00±1.16^a	14.17±2.37^a	13.98±0.67
C18:2n6c	3.76±0.57 ^a	4.13±0.49 ^a	5.24±0.89 ^a	4.07±1.18 ^a	4.30±0.65
C20:2	2.85±0.06 ^a	4.08±0.38 ^b	3.46±1.10 ^b	2.32±0.44 ^a	3.18±0.76
C20:4n6	16.96±1.04 ^a	17.11±1.29 ^a	17.29±1.05 ^a	17.20±1.41 ^a	17.14±0.14
C20:5n3	14.36±1.22 ^a	15.11±2.07 ^a	14.95±1.06 ^a	14.46±1.78 ^a	14.72±0.37
C22:6n3	8.03±0.56 ^a	9.40±0.64 ^a	9.80±1.68 ^a	9.11±0.78 ^a	9.09±0.76
ΣÇDYA	45.98±1.07^a	49.83±4.87^a	50.75±2.42^a	47.16±0.80^a	48.43±2.23
ΣÇDYA/ΣDYA	1.60	1.73	2.03	1.64	1.75
ΣÇDYA/ΣTDYA	3.13	3.50	3.90	3.20	3.46
EPA+DHA	22.44	24.51	24.75	23.57	23.81
Σn3/Σn6	1.09	1.16	1.10	1.11	1.11
Σn6/Σn3	0.93	0.86	0.91	0.90	0.91
TE*	10.73	6.83	11.26	10.3	9.71

49

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: Dokosaheptaenoik yağ asidi, TE: Tespit edilemeyen

Tablo 23. Deniz salyangozlarının kış mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (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
ΣDYA	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
ΣTDYA	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
ΣÇDYA	175.99±4.11 ^a	190.75±18.65 ^b	199.10±9.49 ^b	194.06±3.29 ^b	189.97±9.93
ΣÇDYA/ΣDYA	1.60	1.71	2.03	1.65	1.74
ΣÇDYA/ΣTDYA	3.16	3.50	3.90	0.32	3.46
EPA+DHA	85.74	93.83	97.10	96.98	93.41
Σn3/Σn6	1.09	1.16	1.10	1.11	1.11
Σn6/Σn3	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

Doğu Karadeniz bölgesindeki istasyonlardan elde edilen değerlerin ortalaması alınarak elde edilen mevsimsel bazda ki yağ asitleri miktarlarının yüzde oranları değerleri Tablo 24'de mg/100 g değerleri ise Tablo 25'de verilmiştir. Palmitik asit (C16:0) en düşük (%10.66) sonbahar mevsiminde en yüksek (% 12.53) ilkbahar mevsiminde, stearik asit (C18:0) ise en yüksek (% 13.39) ilkbahar, en düşük (% 11.83) kış mevsiminde bulunmuştur. Bu yağ asitlerinin yıllık genel ortalaması ise sırası ile % 11.47 (30.35 mg/100 g), %12.49 (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 (C20:1) sahip olmuş ve yıllık ortalama % 12.49 (30.37 mg/100) değeri elde edilmiştir. Mevsimlerde elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında yaz ve sonbahar mevsimleri kendi içerisinde benzer ($p>0.05$), diğer mevsimlerden ise farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Mevsimsel bazda elde edilen oleik asit (18:1n9c) miktarları arasında ise herhangi bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Σ TDYA miktarları % 13.98 ile % 21.11 arasında değişim göstermiş olup yaz ve sonbahar mevsimlerinde bulunan değerler diğer mevsimlerden elde edilen değerler ile karşılaştırıldığında farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Yağ asidi grupları arasında en yüksek miktar % 44.69 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 olduğu bulunmuştur. Toplam EPA ve DAH miktarı ise % 23.81 (93.42 mg/100 g) ile % 18.32 (27.40 mg/100 g) arasında olup $\Sigma n6/\Sigma n3$ oranı ise 1.10 ile 0.90 arasında değişmiştir.

Tablo 24. Mevsimsel bazda örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen yağ asidi miktarlarının genel ortalaması (% YAME)

Yağ Asidi Tipi	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Genel ort
C14:0	2.01±0.35 ^a	2.21±0.27 ^a	1.83±0.18 ^a	1.99±0.51 ^a	2.01±0.15
C15:0	1.70±0.62 ^a	2.08±0.16 ^a	1.36±0.48 ^a	1.02±0.23 ^a	1.54±0.46
C16:0	12.53±1.60 ^a	11.07±0.34 ^a	10.66±1.15 ^a	11.63±1.25 ^a	11.47±0.81
C17:0	1.55±0.38 ^a	1.70±0.28 ^a	1.54±0.23 ^a	1.41±0.17 ^a	1.55±0.12
C18:0	13.39±0.77 ^a	12.56±1.05 ^a	12.17±0.54 ^a	11.83±1.30 ^a	12.49±0.67
ΣDYA	31.19±1.34 ^a	29.62±0.70 ^a	27.56±1.50 ^a	27.88±1.94 ^a	29.06±1.68
C17:1	1.50±0.18 ^a	1.53±0.19 ^a	1.56±0.04 ^a	1.39±0.11 ^a	1.49±0.08
C18:1n9t	0.32±0.12 ^{ab}	0.25±0.09 ^a	0.44±0.12 ^b	0.54±0.05 ^b	0.39±0.13
C18:1n9c	2.38±0.28 ^a	2.42±0.05 ^a	2.47±0.10 ^a	2.77±0.50 ^a	2.51±0.18
C20:1	10.51±0.78 ^a	15.17±1.10 ^b	15.78±0.28 ^b	8.51±0.55 ^a	12.49±3.55
C22:1n9	0.48±0.16 ^b	0.77±0.45 ^a	1.06±0.22 ^a	0.77±0.12 ^a	0.77±0.24
ΣTDYA	15.18±0.69 ^a	20.13±1.05 ^b	21.11±0.29 ^b	13.98±0.67 ^a	17.60±3.54
C18:2n6c	3.79±0.21 ^a	3.65±0.39 ^a	4.04±1.04 ^a	4.30±0.65 ^a	3.95±0.29
C20:2	3.26±0.89 ^a	3.53±0.57 ^a	2.96±0.61 ^a	3.18±0.76 ^a	3.23±0.24
C20:4n6	17.53±0.34 ^a	16.50±0.46 ^a	17.48±0.74 ^a	17.14±0.14 ^a	17.17±0.47
C20:5n3	10.72±0. ^{91ab}	7.90±1.73 ^a	9.89±0.56 ^{ab}	14.72±0.37 ^c	10.81±2.87
C22:6n3	8.54±0.30 ^a	10.42±0.50 ^b	10.12±0.17 ^b	9.09±0.76 ^{ab}	9.54±0.88
ΣÇDYA	43.84±1.97 ^a	42.00±1.63 ^a	44.49±1.25 ^a	48.43±2.23 ^a	44.69±2.71
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	19.26	18.32	20.01	23.81	20.35
Σn3/Σn6	0.91	0.91	0.93	1.11	0.97
Σn6/Σn3	1.10	1.09	1.07	0.90	1.04
TE*	9.79	8.25	6.84	9.71	8.65

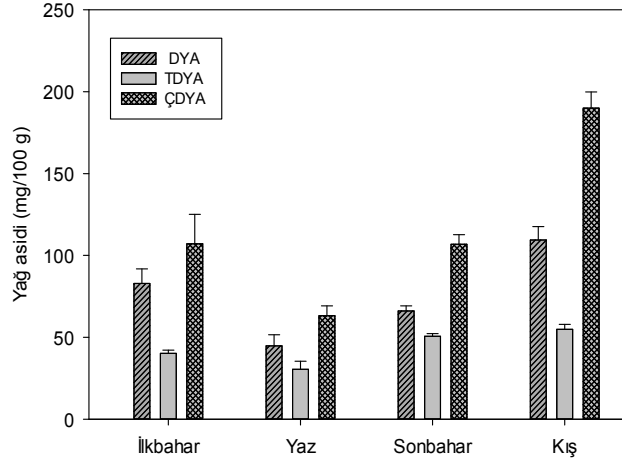
Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c) istasyonlar arasındaki farkı gösterir (p<0.05). DYA: Doymuş yağ asidi TDYA: Tekli doymamış yağ asidi, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asidi, EPA: Eikosapentaenoik yağ asidi, DHA: Dokosaheptaenoik yağ asidi, TE: Tespit edilemeyen

Tablo 25. Mevsimsel bazda örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen yenilebilir etteki yağ asidi miktarlarının genel ortalaması (mg/100g)

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

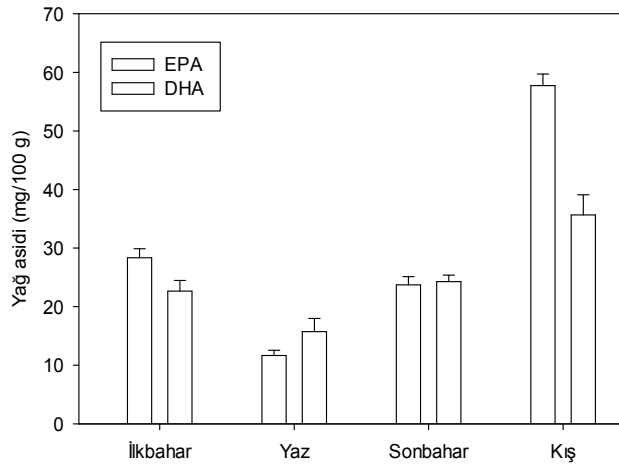
Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c) istasyonlar arasındaki farkı gösterir (p<0.05). DYA: Doymuş yağ asidi
 TDYA: Tekli doymamış yağ asidi, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asidi, EPA: Eikosapentaenoik yağ asidi,
 DHA: Dokosaheptaenoik yağ asidi

Mevsimplere göre Σ DYA, Σ TDYA ve Σ ÇDYA miktarlarının değişimi Şekil 11’de gösterilmiştir. Kış mevsiminde yağ miktarının da artışına bağlı olarak yağ asidi gruplarının tümünde yükselişler gözlenmiştir. Sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinde benzer miktarlar gözlenirken yaz mevsiminde bütün gruplarda dş eğilimi gözlenmiştir.



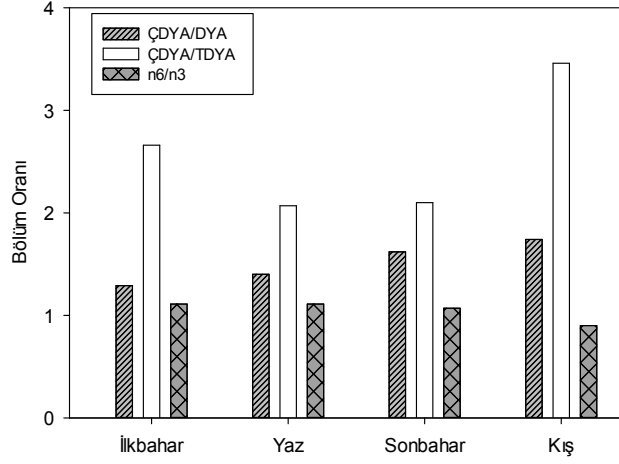
Şekil 11. Mevsimlere göre toplam DYA, TDYA ve ÇDYA miktarlarındaki değişimler

EPA ve DHA miktarlarının mevsimsel bazda ki değişimleri ise Şekil 12’de verilmiştir. Kış mevsiminde Hem EPA hem de DHA miktarında yükseliş kaydedilmesine rağmen yaz mevsiminde en düşük seviye gözlenmiştir. İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ise benzer değerler gözlenmiştir.



Şekil 12. EPA ve DHA yağ asidi miktarlarının mevsimsel değişimi

Farklı yağ asidi gruplarının birbirine bölümünden elde edilen oranlar Şekil 13'te verilmiştir. $\Sigma\text{ÇDYA}$ lerinin ΣDYA bölümünden elde edilen oran sonbahar ve kış mevsimlerinde daha yüksek bulunmuştur. $\Sigma\text{ÇDYA}$ ile ΣTDYA oranı ise en yüksek Kış mevsiminde bulunmuştur. $\Sigma n6/n3$ oranı kış mevsiminde bir miktar düşerken diğer mevsimlerde sabit bir seyir göstermiştir.



Şekil 13. Farklı yağ asidi gruplarının birbirine bölümünden elde edilen oranlar

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Doğu Karadeniz Bölgesi'nin ekonomik tek kabuklusu olan deniz salyangozunun (*Rapana venosa*) üreme dönemi (1 Mayıs- 31 Ağustos) hariç bölgede yoğun olarak avcılığı yapılmakta ve yine Trabzon ilinde bulunan işleme fabrikasında işlenerek ihraç edilmektedir. Besin değerinin yüksek oluşu özellikle de amino asit içeriği bakımından Uzak Doğu ve Avrupa pazarında talep oldukça yüksektir.

Yapılan bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinde ticari olarak avcılığı yapılan deniz salyangozunun mevsime bağlı olarak biyokimyasal kompozisyonundaki değişimler incelenmiştir. Bu bağlamda biyokimyasal kompozisyon belirlenmesi için % kuru madde, % ham yağ, % ham protein, % ham kül, amino asit ve yağ asidi miktarları belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan deniz salyangozların boy aralığının 74.27-67.72 mm, toplam canlı ağırlık aralığının ise 78.97-66.71 gr arasında değiştiği gözlenmiştir. En yüksek boy sonbahar mevsiminde en düşük boy ise sonbahar mevsiminde tespit edilmiştir. Karadeniz bölgesinde deniz salyangozu üzerine yapılan çalışmalarda farklı boy grupları tespit edilmiştir.

Düzgüneş ve ark. (1992), Doğu Karadeniz'deki deniz salyangozu stoklarının tahmini ile ilgili çalışması sonucunda ortalama boy 62.25 ± 0.191 mm, ortalama ağırlık ise 47.22 ± 0.45 g olarak hesaplamıştır. Ancak, Prodanov vd. (1995) ise Karadeniz'in Bulgaristan sahilinde deniz salyangozu (*Rapana venosa*) üzerine yaptıkları çalışmada türün ortalama boyu 72-92 mm, ağırlığı ise 80-172 g olarak tespit etmişlerdir.

Sağlam vd. (2008), Nisan 2006-Şubat 2007 tarihleri arasında Karadeniz bölgesinde Trabzon, Samsun, Ordu ve Sinop illerinde salyangoz avcılığında direce alternatif farklı tuzak modellerinin geliştirilmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada avlanan salyangozların ortalama boyu 64.90 ± 0.23 mm, ağırlık ise 46.10 ± 0.51 g olarak bulunmuştur. Araştırmamızda kullandığımız 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. Değerlere bakıldığında en yüksek % 20.62 en düşük ise % 18.34 olarak bulunmuştur. Dört mevsimin genel ortalaması ise %19.50 olarak tespit edilmiştir.

Düzgüneş vd. (1988), Trabzon'da yaptığı çalışmada % net et verimini %14.2 olarak bulmuştur. Aynı araştırmacı 1992 yılında yaptığı çalışmada ise direç çekimleri sonunda avlanan salyangozların % net et verimini %17.21 hesaplamıştır (Düzgüneş vd., 1992).

Genç (1987) Doğu Karadeniz Bölgesi Sinop ili kıyılarında deniz salyangozu üzerine yaptığı çalışmada % net et verimini % 24 olarak bulmuştur.

Çalışmamızda elde ettiğimiz % net et verimi değeri Düzgüneş vd. (1988 ve 1992) çalışmasında tespit edilen değerden yüksek, Genç (1987)'nin bulduğu değerden ise düşüktür. Bunun nedeni olarak örnekleme yöntemine bağlı olarak elde edilen örneklerin boy grubu ve bölgesel farklılıklar gösterilebilir. Çünkü, Düzgüneş vd. (1987 ve 1992) yaptığı çalışmalarda av aracı olarak direç kullanmış ve elde ettiği örneklerin ortalama boyu 60 mm civarındadır. Bizim çalışmamızda ise örnekler dalarak elle tek tek toplanmış ve buna bağlı olarak ortalama boy 71 mm dir. Ortalama boy büyüdükçe % net et verimi de oransal olarak büyümektedir. Genç (1987), ise çalışmasını Karadeniz'in Sinop kıyılarında yapmıştır. Bölgesel farklılıkların canların büyümesi ve buna bağlı olarak da et verimi üzerinde etkili olduğu bilinmektedir.

Deniz canlılarının biyokimyasal kompozisyonu beslenme, mevsim, canlının 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 canlının 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 canlının beslenme faaliyetinin yoğun olduğu buna bağlı olarak da kuru madde miktarında artış olduğu düşünölmektedir. Çalışmamızda tespit edilen yaz aylarında kuru madde miktarının fazla olma durumuna benzer olarak, Düzgüneş vd. (1992) yaptıkları çalışmada bulunmuştur. Bu araştırmacıların Karadeniz'den avlanan deniz salyangozlarında besin değeri üzerine yaptıkları çalışmada, % kuru madde miktarını Ağustos ayında % 28.19 Aralık ayında ise daha düşük % 27.50 olarak bulmuşlardır. Benzer bulgulara farklı araştırmacıların farklı deniz canlıları üzerine yaptıkları çalışmalarda da rastlanmaktadır.

Kolsarıcı ve Etaş (1989), ise işlenmiş deniz salyangozunun besin bileşimi üzerine yaptıkları bir çalışmada; Samsun ilinde işlenerek dondurulmuş salyangozların ortalama % 20.08 kuru madde içerdiklerini tespit etmişlerdir.

Düzgüneş ve Feyzioğlu (1994), Doğu Karadeniz'deki deniz salyangoz etinin yaklaşık olarak % 30 oranında kuru madde içerdini tespit etmişlerdir.

Deniz canlılarının ham kül değerinin mevsimsel değişimden etkilendiğini ve kastaki su içeriğinin değişimiyle ilişkili olarak değiştini belirtmiştir. Yine konu ile ilgili olarak iz element ihtiyacının balığın hayat döngüsü, yaş ve mevsime göre değişebileceğini bildirilmiştir (Carpene vd., 1999).

Elde edilen örneklerin % ham kül değerleri incelendiğinde kuru madde oranına benzer şekilde ilkbahar ve yaz mevsimlerinde diğer mevsimlere göre daha yüksek bulunmuştur. En yüksek % ham kül değerleri ilkbahar mevsiminde % 2.57, en düşük ise % 2.14 sonbahar mevsiminde bulunmuştur. Düzgüneş vd. (1992), Karadeniz'den avlanan deniz salyangozlarında besin değeri üzerine yaptığı çalışmada salyangozların % kül miktarlarını sırası ile Haziran ayında % 2.21, Temmuz ayında % 1.32, Ağustos ayında % 1.81, Eylül ayında % 2.35, Kasım ayında % 1.65, Aralık ayında % 1.57, genel

ortalamanın ise % 1.82 olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca aynı araştırmacıların 1994 yılında yaptıkları çalışmada ise Doğu Karadeniz'deki deniz salyangoz etinin yaklaşık olarak % 2 ham kül içerdiğini belirtmişlerdir (Düzgüneş ve Feyzioğlu, 1994). Bu sonuçlara göre çalışmada elde ettiğimiz % ham kül miktarlarının literatür ile uyumlu olduğu söylenebilir.

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 değere mevsimsel açıdan bakıldığında % ham protein miktarında ilkbahar ve yaz mevsiminde yükseliş trendi gözlenmiştir. Kış mevsiminde ise bu değer ortalama % 15.36 olmuştur. Beslenmenin yoğun olduğu aylarda protein miktarında artışlar görülmektedir. Hall ve Ahmad (1997), balık etindeki protein içeriğinin bazı türlerde mevsimle birlikte değiştiğini ve su içeriği ile ters orantılı olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Haard (1995) proteindeki azalmanın kastaki suyun yükselmesiyle ilişkili olduğunu bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada da literatürle uyumlu olarak örneklerin nem içeriği artarken (% kuru madde miktarı düşerken) protein miktarının azaldığı görülmektedir.

Arslan (2009), Karadeniz Bölgesinden temin edilen salyangozlar üzerine yaptığı çalışmada taze deniz salyangozun protein miktarının % 19.55 ± 0.45 olduğunu bildirmiştir. Diğer bir çalışmada Düzgüneş vd. (1992), Karadeniz'den avlanan deniz salyangozlarında besin değeri üzerine yaptığı çalışmada, taze deniz salyangozlarının % ham protein içeriğinin % 16.29 olarak bildirilmiştir. Yine aynı araştırmacılar 1994 yılında yaptıkları çalışmada deniz salyangozu etinin yaklaşık olarak % 16 protein içerdiğini belirtmişlerdir (Düzgüneş ve Feyzioğlu, 1994). 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 döngüsü bağlı olarak değişim göstermektedir (Güner vd., 1998). Yapılan analizler sonucunda elde edilen % ham yağ değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde en yüksek değerlerin kış mevsiminde en düşük değerlerin ise yaz mevsimin de olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ve en düşük değer

sırasıyla kış mevsiminde % 0.74, yaz mevsiminde % 0.44 ile Artvin ilinde bulunmuştur. Özellikle yaz ve sonbahar mevsiminde canlının üreme dönemindeki (Mayıs-Ağustos) aktivitesinden dolayı yağ miktarlarında düşüşler gözlenmiştir.

Merdzhanova vd. (2014), 2011 yılı sonbahar mevsiminde Bulgaristan'ın Varna kıyılarından avlanan deniz salyangozunun (*Rapana venosa*) yağ asidi ve yağda çözünebilir vitamin içeriklerini araştırdıkları çalışmada % ham yağ miktarını 0.55 ± 0.05 olarak tespit etmişlerdir.

Çelik vd. (2014), Çanakkale bölgesinden temin ettikleri deniz salyangozu üzerine yaptıkları çalışmada % ham yağ içeriğini % 0.60 olarak tespit etmişlerdir.

Arslan (2009), Karadeniz bölgesinden temin edilen salyangozlar üzerine yaptığı çalışmada taze deniz salyangozun ham yağ oranı 0.45 ± 0.10 olduğunu bildirmiştir.

Sirot vd. (2008), tarafından Fransa'dan temin edilen deniz salyangozunun % ham yağ değerini % 0.88 olarak saptanmıştır.

Çalışmada genel olarak mevsimsel veya genel ortalamalara bakıldığında % ham içeriği değerleri diğer çalışmalarla benzerlik göstermiştir.

Amino asitler proteinlerin yapı taşlarıdır. Besinler ve doku proteinleri besinsel öneme sahip 20 farklı amino asit içermektedir. Bunlardan esansiyel olanlar treonin, valin, metionin, izolösin, lösin, fenilalanin, lisin ve histidin insanlar tarafından sentezlenemezler. Bu amino asitler, kesinlikle besinlerle alınması zorunludur. Diğer esansiyel olmayan amino asitlerden aspartik asit, arjinin, serin, glutamik asit, glutamin, glycine, alanin, tyrosin, prolin, taurin gibi amino asitler genellikle günlük alınan besinlerle sağlanan ve vücut tarafından sentezlenebilir amino asitlerdir. Bununla beraber, yine de bu amino asitler normal hücre ve organların görevlerini yapılılabilmesi için zorunlu amino asitler kadar önem taşımaktadır (Küçükgülmez ve Çelik, 2008).

Su ürünleri etinin biyolojik değeri sahip olduğu amino asitlerin özellikle de esansiyel amino asitlerin cinsi ve oranına göre belirlenir (Varlık vd., 2004). Canlılarda

beslenme, üreme gibi faaliyetlere bağlı olarak protein oranının değişeceği bir gerçektir. Buna bağlı olarakta amino asit miktarlarında da bir değişim olacağı açıktır.

Çalışmada elde edilen amino asit değerleri incelendiğinde; ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde toplam amino asit miktarları sırası ile 16370.86, 17203.50, 17793.25 ve 16338.02 mg/100 g olarak tespit edilmiştir. Deniz salyangozu (*Rapana venosa*)'nın farklı işleme teknikleri ile değerlendirilmesi üzerine yapılan bir çalışmada fabrikadan donmuş olarak alınan salyangozlar pastörizasyon, füme ve marinasyon yöntemleri ile işlenmiş ve bu işlemlerin amino asit içeriğine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada taze deniz salyangozunun toplam amino miktarı 13960.08 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Arslan, 2009). Bu değer bizim yaptığımız çalışmada bulunan değerden daha düşüktür. Bunun nedeni olarak biz çalışmamızda Arslan (2009)'nın çalışmasında olmayan ilave beş farklı amino asit cinsi daha analiz yapılmış ve bunların genel toplamı 1063-1100 mg arasındadır. Ayrıca Arslan (2009), çalışmasında fabrikasyon dondurulmuş salyangoz kullanmıştır. Salyangozun fabrikada işlenmesi sırasında etin kabuktan ayrılması için 15 dakika kadar haşlama işlemi ve daha sonra farklı yıkama işlemleri uygulanmaktadır. Bu işlemlerin toplam amino asit miktarında bir miktar kayba yol açacağı düşünülmektedir. Her iki çalışmada elde edilen amino asit cinslerine ait miktarlar karşılaştırıldığında bazı amino asit cinslerine ait miktarlar benzer bulunurken (Metiyonin, Lösin, Valin, Triozin, Serin), bazılarında ise (Lizin, Treonin, İsolisin, Fenilalanin, Histidin, Arginin, Alanin, Glisin) bizim çalışmamızda daha yüksek değerler tespit edilmiştir.

Bu çalışmada toplam esansiyel amino asit miktarı genel ortalaması sırası ile 7447.76, 7123.38, 7733.25 ve 7230.88 mg/100g ve toplam esansiyel olmayan amino asit miktarlarının ortalamaları ise 8923.10, 10080.13, 10060.00, 9107.10 mg/100g olarak bulunmuştur. Bu mevsimlerdeki toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerinin oranına bakıldığında en yüksek ilkbahar (0.85) en düşük ise yaz (0.71) mevsimlerinde bulunmuştur. Diğer mevsimlerde ise bu oran 0.77 (sonbahar), 0,80 (kış) olarak tespit edilmiştir. İstasyonlar arası oluşan farkın farklı bölgelerde bulunan farklı besinlerle beslenmeden, yaz mevsimindeki düşüşün ise üreme faaliyetinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

İnsanların sağlıklı beslenmesinde her besin grubundan (protein, yağ, karbonhidrat, mineral ve vitamin) yeteri miktarda alması gerekmektedir. Protein açısından bakıldığında kg vücut ağırlığı başına 1 g protein alınması önerilmektedir. Bu proteini oluşturan amino asitlerinde günlük alınması gereken miktarları hususunda uluslararası sağlık kuruluşları tarafından tavsiyelerde bulunmaktadır. Örneğin, Dünya Sağlık Örgütü yetişkin bir bireyin günlük alması gereken lösin miktarını 14 mg, lisin miktarını 30 mg, valin 26 mg amino asit/kg vücut ağırlığı olarak tavsiye etmektedir (WHO, 2002). Örneğin 70 kg'lık bir bireyin, bir günde gereksinim duyduğu lösin miktarı 980 mg, lisin miktarı 2100 dır.

Çalışmamızda 100 g salyangoz etindeki lösin (1270-992 mg/100 g), lisin (2297-1837 mg) miktarı bütün mevsimlerde bahsi geçen değerlerin çok üzerinde bulunmuştur. Dolayısıyla tüketilen 100 g salyangoz eti, bir bireyin ihtiyaç duyduğu günlük lösin ve lisin miktarını karşılamaya yeterli olacaktır. Benzer hesapları yine diğer amino asitler içinde yapmak mümkündür.

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. Palmitik asit mevsimsel bazda % 10.03-12.67 arasında dalgalanma göstermiş ve en düşük değer sonbahar, en yüksek ise ilkbahar mevsiminde tespit edilmiştir. Palmitik ve stearik yağ asitlerinin yıllık genel ortalaması ise sırası ile % 11.47 (30.30 mg/100 g), % 12.49 (32.53 mg/100g) olarak bulunmuştur.

Merdzhanova vd. (2014), 2011 yılı sonbahar mevsiminde Bulgaristan'ın Varna kıyılarından avlanan deniz salyangozunun (*Rapana venosa*) yağ asidi ve yağda çözünebilen vitamin içeriklerini araştırdıkları çalışmada bizim çalışmamız benzer olarak DYA gruplarında en baskın olan yağ asitlerinin palmitik (% 24.21) ve stearik (% 4.94) asit olduğunu ifade etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada bulduğumuz palmitik asit değerleri düşük, stearik asit değerleri ise daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni olarak bölgesel farklılıktan kaynaklanan besin çeşidi değişimi gösterilebilir.

Σ DYA miktarları mevsimsel bazda değişikli göstermiş en yüksek değere İlkbahar (% 31.19) en düşük değere ise kış (% 27.88) mevsiminde tespit edilmiştir. Ancak bu durumun tersine Kış mevsiminde de Σ DYA miktarları fazla bulunmuştur. Bunun nedeni olarak sıcaklık ve beslendiği canlılardaki yağ asidi profili gösterilebilir. Merdzhanova vd. (2014) yaptığı çalışmada Σ DYA miktarı bizim çalışmamızda bulduğumuz değerden daha yüksek olarak % 38.06 bulunmuştur. Bunun nedeni olarak bölgesel farklılıklar 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 (% 15.78), en düşük miktar ise Kış mevsiminde (% 8.15) olarak tespit edilmiştir. Bu değişimin mevsimsel bazda su sıcaklığı değişimine bağlı olarak besin profilinin değişimi neden olarak gösterilebilir. Oleik asit ise mevsimsel olarak yatay bir seyir göstermiş olup yıllık genel ortalaması % 2.51 olarak bulunmuştur.

Σ TDYA miktarları % 13.98 ile % 21.11 arasında değişim göstermiş olup yaz ve sonbahar mevsimlerinde bulunan değerler daha yüksek tespit edilmiştir. Merdzhanova vd. (2014), yaptığı çalışmada Σ TDYA miktarı bizim çalışmamızda bulduğumuz değerlerle benzer olarak % 14.56 rapor edilmiştir.

Yağ asidi grupları arasında en yüksek miktarlar Σ DYA grubunda bulunmuştur. Bu grupta en baskın yağ asitleri arışidonik, eikosapentaenoik ve dokosahegzaenoik asitleridir. Σ Σ DYA miktarlarına mevsimsel bazda bakıldığında en düşük miktar yaz (% 42.00), en yüksek miktar ise kış (% 48.43) mevsiminde tespit edilmiştir. EPA da ise bu durum Σ Σ DYA seyrine benzer şekilde yaz (% 7.90) mevsiminde düşüşler kış (% 14.72) mevsiminde ise artışlar göstermiştir. DHA da ise bu değişim tam tersine olmuş yaz ve sonbahar mevsimlerinde artışlar görülürken kış mevsiminde ise küçük düşüşler tespit edilmiştir. Bunların nedeni olarak deniz suyunun soğumasına bağlı fizyolojik değişim, beslendiği canlılardaki yağ asidi profilinin değişimleri olarak gösterilebilir. Arışidonik asit yıllık bazda sabit bir seyir göstermiş ve % 16.53 ile % 17.53 aralığında değişmiştir.

Merdzhanova vd. (2014), Bulgaristanın Varna kıyılarında deniz salyangozu (*Rapana venosa*) üzerine yaptığı çalışmada $\Sigma\text{ÇDYA}$ miktarının % 47.38, EPA miktarının % 12.33 ve DAH miktarının ise % 8.53 olduğunu ifade etmiştir. Bu değerler bizim çalışmamızda bulduğumuz $\Sigma\text{ÇDYA}$, 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 $\Sigma\text{ÇDYA}/\Sigma\text{DYA}$ 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 $\Sigma n3$ (ÇDYA) miktarı 450 mg dır (Tufan, 2011). Çalışmamızda elde edilen verilere göre 100 g deniz salyangozunda 100 mg $\Sigma n3$ tespit edilmiştir. Günlük $\Sigma n3$ ihtiyacın karşılanması için yaklaşık 450 gr salyangoz eti yemek yeterli olacaktır.

5. ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına göre kış mevsiminde toplam yağ miktarı su sıcaklığı ve beslenmeye bağlı olarak 2 katına çıkmış ve bununla beraber ÇDYA miktarları, özellikle de EPA ve DHA miktarları artmıştır. Bu nedenden dolayı avcılık faaliyeti yoğun olarak kış mevsiminde yapılmasının daha iyi olacağı düşünülmektedir.

Çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesini temsilen Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin illerinde örnekleme yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında hem amino asit hem de yağ asidi miktarlarına göre Rize ve Artvin illerinde daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Avcılık faaliyetlerinin bu bölgelerde yoğunlaştırılması besinsel kalite açısından yararlı olacaktır.

Doğu Karadeniz Bölgesindeki deniz salyangozunun temel besin, amino asit 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.

KAYNAKLAR

- Arslan, G., 2009.** Farklı İşleme Tekniklerinin Deniz Salyangozunun (*Rapana Venosa*, Valenciennes, 1846) Besin Bileşimi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 125s, 65.
- Ayas, D., 2010.** Mersin Körfezi'nden Avlanan *Callinectes sapidus*, *Portunus pelagicus* ve *Sepia officinalis* Türleri'nin Besin Kompozisyonu ve Isıl İşlem Uygulanmış Yengeç Eti'nin 4 °C'de Depolanması Sırasındaki Duyusal ve Kimyasal Değişimleri. Doktora Tezi. Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin, Türkiye, 145s., 57.
- Balta, N., 2000.** Laboratuvar Koşullarında Doğal Yemle Beslenen Deniz Salyangozu *Rapana thomasi*'da Sindirim Üzerine Bazı Gözlemler. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 33 s., 15.
- Bilecik, N., 1990.** Deniz salyangozu "*R. venosa* (V.)"nın Türkiye'nin Karadeniz Sahillerin dağılışı ve Karadeniz balıkçılığına etkisi. TOKB Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Yayınları, Seri B, Yayın No: 1, 34 s.
- Bligh, E.G. and Dyer, W.J., 1959.** A Rapid Method Of Total Lipid Extraction And Purification. Canadian Journal of Biochemistry, 37, 911-917.
- Bozkurt, B., 1968.** Zooloji Laboratuvar Kılavuzu. A.Ü.F.F. Yayın No:85, 300 s.
- Carpene, E., Serra, R., Manera, M. and Isanı, 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.
- Cesari, P. and Mizan, L., 1993.** Osservazioni su *Rapana Venosa* (Valenciennes, 1846) in cattivita (Gastropoda, Muricidae, Thaidinae). Bollettino del Museo Civico di Storia Naturalea di Venezia, 42, 9-21.
- Ciuhcin, V.D., 1984.** Ecology of the gastropod molluscs of the Black Sea. Academy of Sciences of the USSR, Kiev Naukova Dumka, 175s.
- Çağlar, M., 1957.** Omurgasız Hayvanlar. İ.Ü. Zooloji Fen Fak., Yayın No:712, 400 s.
- Çelik, M.Y., Çulha. S. T., Çulha. M., Yıldız. H., Acarlı. S., Çelik. İ. and 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.
- Çelikkale, M.S. ve Kolot M., 1985.** Deniz Salyangozunun Avlama, İşleme ve Değerlendirme Teknolojisi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 2, 3-8.

- Demirsoy, A., 1982.** Yaşamın Temel Kuralları: Omurgasızlar. Hacettepe Üniv. Yayınları, Cilt 2. Ankara, 886 s. Düzenleyen 2006-2008 Av Dönemine Ait 37/1 Numaralı Sirküler, 2008, Ankara.
- Düzgüneş, E., Karaçam, H. ve Seyhan, K. 1988.** Deniz salyangozu (*Rapana venosa* Val. 1946) nun büyüme özellikleri ve yenilebilir et oranlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 5 (19-20): 89-99
- Düzgüneş, E., Ünsal, S. ve Feyzioğlu, M., 1992.** Doğu Karadeniz'deki Deniz Salyanozu *Rapana Thomasiana* Gross., 1861 Stoklarının Tahmini, Proje No: Debag 143/6, Ktü Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon.
- Duzgunes, E. and Feyzioglu, A.M., 1994.** Population parameters and growth of *Rapana thomasiana* Gross, 1861 of Trabzon coasts. 1. National Ecology and Environmental.
- Emiral, H., 1997.** Doğu Karadeniz'deki Deniz Salyangozunun, *Rapana thomasiana* Gross, 1861 Yumurta Kütleleri, Kapsül İçi ve Kapsül Dışı Larval Gelişimi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 45s., 26.
- 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, 102s., 39.
- Gökçe, M.A., Tasbozan, O., Çelik, M. and Tabakoğlu, S.S., 2004.** Seasonal variations in proximate and fatty acid compositions of female common sole (*Solea solea*). Food Chemistry, 88, 419-423.
- Güner, S., Dincer, B., Alemdag, N., Colak, A. and 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.
- Haard, N.F., 1995.** Biochemical Reactions in Fish Muscle During Frozen Storage. G. Bligh (ed). In Seafood Science and Technology, Fishing News Book, London, U.K., 176-209s.
- Hall, G.M. and Ahmad, N.H., 1997.** Surimi and Fish-Mince Products. Fish Processing Technology, London, UK., 74-92s.
- Ichihara, K., Shibahara, A., Yamamoto, K. and Nakayma, T., 1996.** An improved method for rapid analysis of The fatty acids of glycerolipids. Lipids, 31, 535–539.
- Karayücel, S., 1992.** Deniz Salyangozu'nun (*Rapana venosa* Valenciennes., 1846) Biyolojisi, Sinop Yöresinde Yumurtlama Zamanı ve Yumurta Veriminin Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Türkiye, 50s., 26.

- Karlı, B., 2013.** Akivades (*Ruditapes decussatus*, Linnaeus, 1758)'te Farklı İşleme Tekniklerinin Kalite Kriterlerine Etkisini Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye, 101s., 55.
- Kolsarıcı, N. ve Ertaş, H.A., 1989.** Karadenizde avlanan deniz salyangozu (*Raphana tomasiana crosse*)'nun kimyasal bileşimi üzerine araştırma. Gıda, 14(2), 67-69.
- Kuhlmann, M.L., 1994.** Indirect effects of a predatory gastropod in a seagrass community. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 183, 163-178.
- Küçükgülmez, A. and Çelik, M., 2008.** Amino acid composition of blue crab (*Callinectes sapidus*) from the North Eastern Mediterranean Sea. Journal of Applied Biological Sciences, 2(1), 39-42.
- Meglith, P.A., 1972.** Invertebrata Zooloji. Drake Universty, London Toronto, 296-324.
- Merdzhanova, A., Dobрева, D.A., Stancheva, M. and 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.
- Norwitz, W., 1970.** Drained Weight Determination of Frozen Glazed Fish and Other Marine Products. Method of Analysis of the AOAC, 339s.
- Özgür, N., 2005.** Kurbağa (*Rapa Spp.*) Bacağının Füme Olarak Değerlendirilmesi Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 156s., 65.
- Pearce, J.B. and Thorson, G., 1967.** The feeding and reproductive biology of the red whelk, *Neptunea antiqua* (L.) (Gastropoda: Prosobranchia). Ophelia, 4, 277-314.
- Prodanov, K., Konsulova, T. and Tadorova, V., 1995.** Growth rate of *Rapana thomasiana* (Gastropoda) along Bulgarian Black Sea Coast, XXXIV Congress of CIESM. March 1995, Malta.
- Sağlam, E.H., 2003.** Doğu Karadeniz'deki Deniz Salyangozunun, *Rapana thomasiana* Crosse, 1861 Biyokolojisi. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 101 s., 58.
- Sağlam, H., Düzgüneş, E., Kutlu, S., Dağtekin, M., Başçınar, N.S., Selen, H. ve Şahin, A., 2008.** Deniz Salyangozu Avcılığında Direce Alternatif Farklı Tuzak Modellerinin Geliştirilmesi. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitü Müdürlüğü, Trabzon, 94 s.
- Sirot, V., Oseredezuk, M., Bemrah, N., Volatier, J. and Leblanc, J., 2008.** Lipid and fatty acid composition of fish and seafood consumed in France: calipso study. Journal of Food Composition and Analysis, 21, 8-16.

- Sokal, R.R. and Rohlf, F.J., 1987.** Introduction to Biostatistics. 2nd ed., W.H. Freeman and Company, New York, 349s.
- Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V., 2000.** Biyoistatistik, Hatiboğlu Yayınları. Yayın no: 53, 9. Baskı, Ankara, 269 s.
- Şahin, C., Düzgüneş, E., Engin, S., Mutlu, C. ve Hacımurtazaoglu, N., 2005.** Deniz salyangozu (*Rapana thomasiana*)'nın yaş ve büyüme parametrelerinin analizi, Türk Sucul Yaşam Dergisi, 4, 34-38.
- 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, 46:800–810
- TUİK, 2014.** Türkiye İstatistik Kurumu, Su Ürünleri İstatistikleri, Ankara.
- Ünsal, S., 1987.** Karadeniz'de kirlilik kriteri olabilecek bir gastropoda türü *Rapana venosa* üzerine araştırmalar. Çevre '87 Sempozyumu, Ekim 1987, İzmir.
- Varlık, C., Uğur, M., Gökoğlu, N. ve Gün, H., 1993.** Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri, Gıda Teknolojisi Derneği, yayın no: 17, İstanbul, 174s.
- Varlık, C., Erkan, N., Özden, Ö., Mol, S. ve Baygar, T., 2004.** Su Ürünleri İşleme Teknolojisi, İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, yayın no: 4465, İstanbul, 491s.
- Wang, X., Yao, J. and Yu, Z., 2005.** Gc-MS determination of fatty acids in arachidonic acid high-yield strain induced by low-energy ion implantation. Chemical Papers, 59(4), 240-243.
- Weihrauch, J.L., Posati, L.P., Anderson, B.A. ve Exler, J. 1975.** Lipid conversion factors for calculating fatty acid contents of foods, Journal of the American Chemists' Society, 54: 36-40
- WHO, 2002.** Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. WHO Technical Report Series No: 935. Geneva, Switzerland. 284s.

ÖZGEÇMİŞ

Altan KIRAN, 27.12.1989 yılında Artvin’de doğdu. İlköğrenimini ve lise öğrenimini Kemalpaşa’da tamamladı. 2008 yılında Gaziosmanpaşa Almus MYO’nu kazandı ve 2010 senesinde mezun oldu. 2010-2011 yılında Dikey geçiş sınavıyla Rize Su Ürünleri Fakültesi’ne girmeye hak kazandı. 4 yıllık lisans eğitimini tamamlayarak 2013 yılında mezun oldu. 2014 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim dalında yüksek lisans öğrenimine başladı ve halen öğrenciliği devam etmektedir.