

T.C.
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ KARA MİDYENİN (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) BİYOKİMYASAL KOMPOZİSYONU VE ET KALİTESİ DEĞİŞİMİNİN MEVSİMSEL BELİRLENMESİ

BAHTİYAR SÜLEYMAN

TEZ DANIŞMANI

YRD. DOÇ. DR. SERKAN KORAL

TEZ JÜRİLERİ

PROF. DR. SEVİM KÖSE

YRD. DOÇ. DR. EMRE ÇAĞLAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI




RİZE-2016

Her Hakkı Saklıdır

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ KARA MİDYENİN (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) BİYOKİMYASAL KOMPOZİSYONU VE ET KALİTESİ DEĞİŞİMİNİN MEVSİMSEL BELİRLENMESİ

Yrd. Doç. Dr. Serkan KORAL danışmanlığında Bahtiyar SÜLEYMAN tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 06/04/2016 tarihinde SU ÜRÜNLERİ Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

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


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.

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. Tezimin değerlendirilmesi aşamasında tavsiye ve desteklerinden dolayı Prof. Dr. Sevim KÖSE'ye 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, Yüksek Mühendis Altan KIRAN, Yüksek Mühendis Ahmet DÜZGÜN ve Yüksek Lisans öğrencisi İbrahim Oğuz ERGÜN'e teşekkür ederim.

Ayrıca bu günlere gelmemde, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan saygı değer aileme sonsuz şükranlarımı sunarım.

Hazırlanan bu Yüksek lisans tezi R.T.E.Ü. BAP tarafından 2014.103.03.01 nolu ve 113Y148 nolu TUBİTAK projeleri ile desteklenmiştir.

Bahtiyar SÜLEYMAN

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Kara Midyenin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) Biyokimyasal Kompozisyonu ve Et Kalitesi Değişiminin Mevsimsel Belirlenmesi başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemleri kabul ettiğimi beyan ederim.
10/03/2016

Bahtiyar SÜLEYMAN

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 KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ KARA MİDYENİN (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) BİYOKİMYASAL KOMPOZİSYONU VE ET KALİTESİ DEĞİŞİMİNİN MEVSİMSEL BELİRLENMESİ

Bahtiyar SÜLEYMAN

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 Bölgesi'ndeki kara midyenin 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. Kara midyelerin % net et verimleri ilkbahar ve yaz mevsimlerinde yüksek, sonbahar ve kış mevsimlerinde nispeten daha düşük tespit edilmiştir. Dört mevsimin genel ortalaması ise % 24.00 olarak saptanmıştır. Biyokimyasal analizlerden % kuru madde, % ham kül, % ham protein, % ham yağ ve % glikojen miktarı mevsimlere ve istasyonlara bağlı olarak değişiklikler göstermekle beraber mevsimlerin genel ortalama değeri sırasıyla % 18.95, % 1.70, % 12.04, % 1.82 ve % 3.38 olarak bulunmuştur. Çalışmada elde edilen amino asit değerleri incelendiğinde; ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde toplam amino asit miktarları sırası ile 13272.13, 14252.13, 17472.13 ve 12548.88 mg/100 gr olarak tespit edilmiştir. Toplam esansiyel amino asit miktarının mevsimsel ortalamaları sırası ile 6605.27, 6520.13, 6825.13 ve 5186.13 mg/100g ve toplam esansiyel olmayan amino asit miktarlarının mevsimsel ortalamaları ise 6666.88, 7732.00, 10647.00 ve 7362.75 mg/100g olarak bulunmuştur. Yağ asitlerinin doymuş yağ asidi (DYA) grubunda palmitik ve stearik yağ asitlerinin yıllık genel ortalaması sırası ile % 19.62 (287.30 mg/100 g), %4.46 (64.32 mg/100g) olarak bulunmuştur. Bütün mevsimlerde tekli doymamış yağ asidi (TDYA) içerisinde en fazla miktara eikosenoik asit (%6.39) ikinci sırada ise oleik asit (% 4.53) sahip olmuştur. Toplam çoklu doymamış yağ asidi (ÇDYA) miktarlarına mevsimsel bazda bakıldığında en düşük miktar yaz (% 45.66), en yüksek miktar ise ilkbahar (% 50.98) mevsiminde tespit edilmiştir. EPA ve DHA miktarları ise ÇDYA benzer bir seyir izlemiştir.

2016, 92 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kara Midye, Yağ Asidi, Amino Asit, Mevsimler, Doğu Karadeniz

ABSTRACT

DETERMINATION OF SEASONAL VARIATION IN THE MEAT QUALITY AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF MEDITERRIAN MUSSEL (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) FROM THE EASTERN BLACK SEA REGION

Bahtiyar SÜLEYMAN

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 Mediterranean Mussel in the Eastern Black Sea Region were investigated. Percentage of meat yield of Mediterranean Mussel was observed higher in summer and autumn than spring and winter. General average of the four seasons were determined as 24.00 %. Significant variation in the amounts of dry matter, crude ash, crude protein, crude fat and glycogen were occurred depending on seasons and stations. The general average values of all seasons were accounted as 18.95%, 1.70%, 12.04%, 1.82% and 3.38% respectively. Total amino acid contents for spring, summer, autumn and winter were detected as 13272.13, 14252.13, 17472.13 ve 12548.88 mg/100 gr, respectively. Seasonal average values of total essential amino acid amounts were accounted as 6605.27, 6520.13, 6825.13 ve 5186.13 mg/100g and total non-essential amino acid contents 6666.88, 7732.00, 10647.00 ve 7362.75 mg/100g, respectively. Annual general average values of palmitic and stearic acids of saturated fatty acid (SFA) groups in fatty acids were found as % 19.62 (287.30 mg/100 g) and %4.46 (64.32 mg/100g), respectively. Amongst monounsaturated fatty acids (MUFA) groups the highest value was observed for was belonging to eicosanoic acid (6.39 %) followed by oleic acid (4.53%). The lowest total polyunsaturated fatty acid (Σ PUFA) was found in summer (45.66 %) and the highest in spring (50.98%). Eicosapentaenoic Acid (EPA) values showed a similar trend with PUFA values while Docosahexaenoic Acid (DHA) values showed opposite situation.

2016, 92 pages

Keywords: Mediterranean Mussel, 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.....	VIII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Önceki Çalışmalar	3
1.3. Çalışmada Kullanılan Kara Midye Hakkında Genel Bilgiler.....	8
1.4. Çalışmanın Amacı	12
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	13
2.1. Materyal.....	13
2.1.1. Örnekleme Alanı.....	13
2.1.2. Örnekleme Yöntemi	14
2.1.3. Araştırmada Kullanılan Örneklerin Özellikleri	14
2.2. Metot.....	15
2.2.1. Analiz Yöntemleri	16
2.2.1.1. Net Et Verimi.....	16
2.2.1.3. Ham Kül Tayini	16
2.2.1.4. Ham Yağ Tayini	17
2.2.1.5. Ham Protein Tayini	17
2.2.1.6. Toplam Glikojen Analizi	18
2.2.1.7. Toplam Amino Asit Analizi	18
2.2.1.8. Yağ Asidi Analizi	19
2.2.1.9. Verilerin Değerlendirilmesi	20
3. BULGULAR	21
3.1. Yüzde Net Et Verimi İle İlgili Bulgular	21
3.2. Kuru Madde Analizine Ait Bulgular	22

3.3.	Ham Kül Analizine Ait Bulgular	23
3.4.	Ham Protein Analizine Ait Bulgular	25
3.5.	Ham Yağ Analizine Ait Bulgular	26
3.6.	Toplam Glikojen Analizine Ait Bulgular	28
3.7.	Amino Asit Analizine Ait Bulgular	30
3.8.	Yağ Asidi Analizine Ait Bulgular	44
4.	TARTIŞMA ve SONUÇLAR	62
5.	ÖNERİLER	73
KAYNAKLAR		75
ÖZGEÇMİŞ		80



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	Midyelerin dağılım alanları	8
Şekil 2.	Sesil halde midyenin yaşama alanı.....	9
Şekil 3.	Midye anatomisi	10
Şekil 4.	Erkek ve dişi midye görünümü	10
Şekil 5.	Midyelerin beslenme şekli	12
Şekil 6.	Örnekleme alanı	13
Şekil 7.	Kara midyenin istasyonlara ait değerler ve genel ortalama % net et verimi miktarlarının mevsimsel değişimi.....	22
Şekil 8.	Kara midyenin istasyonlara ait değerler ve genel ortalama % kuru madde miktarlarının mevsimsel değişimi	23
Şekil 9.	Kara midyenin istasyonlara ait değerleri ve genel ortalama % ham kül miktarlarının mevsimsel değişimi.	24
Şekil 10.	Kara midyenin istasyonlara ait değerleri ve genel ortalama % ham protein miktarlarının mevsimsel değişimi.....	26
Şekil 11.	Kara midyemin istasyonlara ait değerler ve genel ortalama % ham yağ miktarlarının mevsimsel değişimi	27
Şekil 12.	Kara midyenin istasyonlara ait değerler ve genel ortalama % ham yağ miktarlarının mevsimsel değişimi	29
Şekil 13.	Toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarlarının mevsimsel değişimi	43
Şekil 14.	Toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarlarının birbirine oranı	43
Şekil 15.	Mevsimplere göre toplam DYA, TDYA ve ÇDYA miktarlarındaki değişimler	60
Şekil 16.	EPA ve DHA yağ asidi miktarlarının mevsimsel değişimi.....	60
Şekil 17.	Farklı yağ asidi gruplarının birbirine bölümünden elde edilen oranlar.....	61

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. İspanyanın 3 farklı bölgesinden elde edilen kara midyenin biyometrik ve biyokimyasal özellikleri.....	5
Tablo 2. İtalya Cattolica Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan kara midyelerin et verimi ve biyokimyasal kompozisyonunun aylık değişimi.....	6
Tablo 3. Ulusal gıda kompozisyon veri tabanına göre kara midyenin besin içeriği ve miktarları	7
Tablo 4. Ülkemizdeki yıllara ve bölgelere göre kara midye av miktarları.....	11
Tablo 5. Örnek toplanan istasyonlar ve koordinatları	13
Tablo 6. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre boy, genişlik, kalınlık ve ağırlık ortalamaları.	15
Tablo 7. HPLC cihaz şartları.	18
Tablo 8. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % net et verimi.	21
Tablo 9. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % kuru madde miktarları.	22
Tablo 10. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % ham kül miktarları	24
Tablo 11. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % ham protein miktarları.	25
Tablo 12. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % ham yağ miktarları.	27
Tablo 13. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % glikojen miktarları.	28
Tablo 14. Kara midyenin ilkbahar mevsimindeki amino asit miktarları	31
Tablo 15. Kara midyenin yaz mevsimindeki amino asit miktarları	34
Tablo 16. Kara midyenin sonbahar mevsimindeki amino asit miktarları.....	37
Tablo 17. Kara midyenin kış mevsimindeki amino asit miktarları.	39
Tablo 18. Mevsimsel bazda örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen amino asit miktarlarının genel ortalaması	42
Tablo 19. Kara midyenin ilkbahar mevsimindeki yağ asidi miktarları.	45
Tablo 20. Kara midyenin ilkbahar mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları.	46
Tablo 21. Kara midyenin yaz mevsimindeki yağ asidi miktarları.....	48
Tablo 22. Kara midyenin yaz mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları	49

Tablo 23. Kara midyenin sonbahar mevsimindeki yağ asidi miktarları.....	51
Tablo 24. Kara midyenin sonbahar mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları	52
Tablo 25. Kara midyenin kış mevsimindeki yağ asidi miktarları.....	54
Tablo 26. Kara midyenin kış mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları	55
Tablo 27. Kara midyenin bütün mevsimlerdeki yağ asidi miktarları.	58
Tablo 28. Mevsimsel bazda örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen etteki yağ asidi miktarlarının genel ortalaması.	59



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
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, lizin, 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 kara midye (*Mytilus galloprovincialis*) başta gelmektedir. Omurgasız canlılar arasında yetiştiriciliği en yaygın olan, doğal stoklardan yararlanılması açısından en fazla değerlendirilen deniz ürünlerinin başında midyeler gelmektedir (Lutz, 1987). Ayrıca midyeler proteince zengin besinler olduklarından, ucuz maliyetle beslenmede kullanılacak değerli bir besin kaynağı olarak da karşımıza çıkmaktadır (Yıldız ve Lök, 2005). Ülkemizde midyeler özellikle Karadeniz, İstanbul Boğazı ve Marmara denizinin bütün sahillerinde doğal yataklar halinde bulunurlar (Bilecik, 1989). Son yirmi yıl içerisinde dünya midye üretimi hemen hemen iki kat artmıştır. Bu artışta en önemli etken ise midye yetiştiriciliğindeki gelişmeler olmuştur. Midye üretimi bakımından en önde gelen ülkeler sıra ile Hollanda (100.000 ton), İspanya (95.400), Fransa (69.000), Danimarka, Almanya, İtalya ve Güney Kore'dir. Bu ülkelerin üretimi içerisinde yetiştiricilik yolu ile sağlanan miktarlar ise oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizde ise yıllık midye üretimi 1976 yılında 100 ton dolayında iken bu üretimin 2000 yılında 5000–6000 tonu aştığı söylenebilir (Alpbaz, 2005). Ekonomik değere sahip olan ve insan gıdası olarak tüketilebilen midyeler ülkemizin sahil

kesimlerinde tanınmakta ve yoğun olarak tüketilmektedir. Halk arasında “midye dolma” veya “midye tava” şeklinde sevilerek tüketilen ve yurt dışı pazarlarda da aranan ve çok farklı şekillerde tüketilen bu besin maddesinin bileşenleri, yaşadığı su ortamındaki çok çeşitli faktörlerin etkisinde farklılıklar gösterse de, hem çiğ hem de işlenerek tüketilen midyeler yüksek derecede besleyici ve diyetetik öneme sahiptirler. Midye insan diyeti için ideal besin değerine sahip bir gıdadır. Midye eti selenyum, kalsiyum, demir, magnezyum, fosfor ve vitaminlerce (A, B1, B2, B6 ve B12) zengindir. Kolesterol ve yağ miktarı düşük olan bir su ürünüdür. İyi kalitede ekonomik protein kaynağıdır (temel kuru protein ağırlığının yüzde 60’ı kadar). Çoklu doymamış yağ asitlerince de zengin (PUFA, toplam yağ asidinin yüzde 37-48’i) olan bu canlılarda yağ asitleri biyolojik olarak önemli olup kalp ve damar hastalıkları riskini azaltmaktadır (Alpbaz, 1993).

Ülkemizde Marmara, Ege ve Karadeniz kıyılarında yaygın doğal yatakları bulunan kara midye avcılığı yapılmaktadır. Ülke halkı tarafından en fazla tüketilen tür olma ayrıcalığı da bulunan kara midye, ülkemiz sularında kültürü yapılan yegâne çift kabuklu türüdür (Karayücel vd., 2003).

1.2. Önceki Çalışmalar

Kara midye üzerine yapılan çalışmalar genelde türlerin dağılımları, büyüme ve gelişimleri, et verimleri ve üreme özellikleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Çalışmalardan elde edilen bulgulara göre avcılık düzenlenmekte veya stoklar yönetilmeye çalışılmaktadır (Okumuş vd., 2004). 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.

Atay, (1984) midyelere ait protein değerleri % 9-13.4 arasında değiştiğini belirlenmiş ve Çanakkale Marsan tesislerinden yurtdışına ihracatı yapılan yarı pişirilmiş midye etlerinin protein değerleri ise % 14.40 olduğunu rapor etmiştir.

Yılmaz, (1989) Doğu Karadeniz Bölgesi'nde midyelerin (*Mytilus galloprovincialis*) bazı biyo-ekolojik özellikleri ve biyokimyasal yönden araştırılması adlı çalışmasında; aylara göre midyelerin ağırlıklarının 5.13-9.05 g; boylarının 40.76-48.12 mm, genişliklerinin 21.60-25.47 mm, kalınlıklarının ise 16.79-19.02 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Ortalama protein değerleri ise % 12.25 ile % 15.50 arasında değiştiğini bulmuş ve midyelerin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde büyük bir protein potansiyeli oluşturduğunu ifade etmiştir.

Erkan, (1996) pişirilmeye hazır midye ürünlerinin dondurularak saklanması ve dayanma süresinin belirlenmesi adlı çalışmasında; Taze midye örneklerinin ortalama; % 86.44 nem, % 6.15 protein, % 1.02 yağ ve % 1.04 kül içeriğine sahip olduğunu belirtmiştir.

Çelik, (2006) ham midye etinde ortalama ham yağ oranı % 2.60, ortalama nem oranı % 75.30, ortalama kül oranı % 0.75 ve ortalama protein oranı % 18.38 olarak tespit etmiştir. Tütülenmiş midyelerde ise bu değerlerin ortalama ham yağ oranı % 3.95, ortalama nem oranı % 64.10 ortalama kül oranı % 2.08 ve ortalama protein oranı % 20.29 olarak değiştiğini tespit etmiştir.

Atasaral, (2005) Doğu Karadeniz'de Kara midyenin halat kolektörlere konaklama zamanı, yoğunluğu, büyüme performansı ve yetiştiricilik olanaklarını (şamandıra- halat sisteminde) iki istasyonda (Şana ve Rize) araştırmıştır. Çalışma sonunda (Nisan 2004) midyelerin ortalama boyu sırasıyla; Şana'da 40.39 mm'ye, Rize'de 46.20 mm'ye ulaşırken, bireysel ağırlıkları Şana'da 6.02 g' a, Rize'de 8.92 g' a ulaştığını belirtmiştir. Biyokimyasal kompozisyon açısından ise nem oranlarının % 86.54-81.57, kuru madde üzerinden protein oranlarının % 69.51- 44.93, lipid oranlarının % 6.92-6.51, kül oranlarının ise % 16.66-12.83 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Eyüboğlu. (2010) Orta Karadeniz Bölgesi'nde kara midyenin (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819) farklı derinliklerde büyüme ve yaşama oranlarının belirlenmesi adlı çalışmasında, derinliklerine göre ortalama et veriminin sırasıyla % 21.78, % 21.29 ve % 21.71 olarak bulunurken en yüksek et veriminin Ağustos 2008'de

20 metrede % 27.43 olarak, en düşük et veriminin ise Aralık 2008'de 2 metrede % 16.40 olarak bulunmuştur.

Fuentes vd. (2009) İspanyanın üç farklı bölgesinden elde ettikleri kara midyenin biyometrik ve biyokimyasal özelliklerinin tespiti için yaptıkları çalışmada elde ettikleri veriler Tablo 1'de verilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre kara midyede et verimi % 26-34 arasında, nem miktarı % 79-83.81 arasında, ham protein miktarı % 6.5-10 arasında, ham yağ miktarı % 1.4-2.10 arasında ve ham kül değerinin ise % 2.2-3.38 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Ayrıca çalışma sonunda bölgesel ve biyometrik farklılıkların biyokimyasal kompozisyon üzerinde etkili olduğunu vurgulamışlardır. Aynı çalışmada midyelerdeki doymuş yağ asitlerinin bölgelere göre % 28.47-39.28 arasında, tekli doymamış yağ asitlerinin % 17.90-19.69 arasında ve çoklu doymamış yağ asitlerinin ise % 25.46-31.53 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yağ asitlerindeki bu değişikliklerin toplam yağ oranı, sezon ve çevresel koşullar gibi faktörlere bağlı olduğunu vurgulamışlardır.

Tablo 1. İspanyanın 3 farklı bölgesinden elde edilen kara midyenin biyometrik ve biyokimyasal özellikleri

Bölge	Galicia	Erbo Delta	Valencia
Biometrik ölçümler			
Uzunluk (mm)	77,0±9,0	72,0±8,0	54,0±5,0
Genişlik (mm)	30,0±5,0	36,0±4,0	30,0±2,0
Yükseklik (mm)	22,0±3,0	15,0±3,0	22,0±2,0
Et verimi (%)	31,0±6,0	26,0±7,0	34,0±6,0
Biokimyasal kompozisyon			
Nem (%)	79,0±2,0	83,81±0,09	81,50±0,6
Ham Protein (%)	10,0±2,0	6,50±0,60	10,0±0,60
Ham Yağ (%)	1,4±0,4	1,70±0,20	2,10±0,03
Ham Kül (%)	2,2±0,9	3,37±0,07	3,38±0,05

Vernocchi vd. (2007) İtalya'nın Cattolica Bölgesinde uzan halat yöntemi ile yetiştiriciliği yapılan kara midyeler üzerine 12 ay süresince yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir. Çalışmada et veriminin % 13.41-25.23, kuru madde üzerinde hesapladıkları ham protein miktarı % 41.39-60.53, ham yağ miktarını

% 5.09-17.38, ham kül miktarını % 11.39-22.90 ve % karbonhidrat miktarının ise % 9.43-29.83 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Tablo 2. İtalya Cattolica Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan kara midyelerin et verimi ve biyokimyasal kompozisyonunun aylık değişimi(kuru maddeye göre)

Zaman	Et verimi (%)	Ham protein (%)	Ham yağ (%)	Karbonhidrat (%)	Kül (%)
Nisan	18,54±0,56	51,64±1,80	9,61±0,76	21,24±1,88	17,51±1,12
Mayıs	19,25±0,21	51,62±1,09	6,38±1,76	27,39±2,50	14,62±0,19
Haziran	20,97±0,71	46,98±0,54	5,59±0,44	28,18±0,37	13,78±0,30
Temmuz	13,41±0,38	52,66±1,34	8,10±1,55	27,61±0,94	12,77±0,50
Ağustos	16,25±0,44	46,89±1,54	8,92±0,13	29,83±1,19	14,36±0,54
Eylül	18,30±0,31	53,54±1,13	7,77±0,51	26,32±0,49	12,38±0,14
Ekim	18,12±0,58	50,67±1,88	8,52±3,40	28,82±1,27	11,99±0,39
Kasım	17,91±0,24	41,39±0,74	12,64±1,02	34,58±0,93	11,39±0,12
Aralık	14,24±0,29	60,53±2,09	17,38±1,07	9,43±2,27	12,66±0,53
Ocak	25,23±0,51	49,43±1,08	6,89±0,36	27,83±0,68	15,84±0,67
Şubat	20,26±0,66	43,43±0,58	5,09±0,23	28,59±0,74	22,90±0,41
Mart	22,27±0,51	56,73±2,13	6,38±1,79	16,74±0,24	20,15±0,51

Ülkemizdeki gıdaların besin değerlerinin derlendiği ulusal gıda kompozisyon veri tabanında Kara midyenin besin içeriği ve miktarları aşağıda Tablo 3'te verilmiştir (URL 1). Tabloya göre % nem miktarının 74.90-82.79, % kül miktarının 1.42-2.72, ham protein miktarının % 12.12-14.09, % ham yağ miktarının 0.73-2.72 arasında değiştiği görülmektedir.

Tablo 3. Ulusal gıda kompozisyon veri tabanına göre kara midyenin besin içeriği ve miktarları (URL-1)

Bileşen	Birim	Minimum Değer	Maksimum Değer
Nem	g	74,90	82,79
Ham Kül	g	1,42	2,72
Ham Protein	g	12,12	14,09
HamYağ	g	0,73	2,51
Yağ asidi 14:0 (miristik asit)	g	0,010	0,113
Yağ asidi 15:0 (pentadesilik asit)	g	0,002	0,018
Yağ asidi 16:0 (palmitik asit)	g	0,103	0,413
Yağ asidi 17:0 (margarik asit)	g	0,001	0,022
Yağ asidi 18:0 (stearik asit)	g	0,019	0,070
Yağ asidi 20:0 (araşidik asit)	g	0,010	0,047
Yağ asidi 22:0 (behenik asit)	g	0,000	0,013
Yağ asidi 24:0 (lignoserik asit)	g	0,000	0,007
Yağ asidi 16:1 n-7 cis (palmitoleik asit)	g	0,024	0,184
Yağ asidi 18:1 n-9 cis (oleik asit)	g	0,010	0,096
Yağ asidi 18:1 n-9 trans (elaidik asit)	g	0,012	0,067
Yağ asidi 24:1 n-9 cis	g	0,003	0,012
Yağ asidi 18:2 n-6 cis,cis	g	0,013	0,088
Yağ asidi 18:3 n-3 all-cis	g	0,010	0,047
Yağ asidi 18:3 n-6 all-cis	g	0,016	0,067
Yağ asidi 20:4 n-6 all-cis	g	0,008	0,042
Yağ asidi 20:5 n-3 all-cis	g	0,076	0,322
Yağ asidi 22:6 n-3 all-cis	g	0,118	0,408
Triptofan	mg	238	246
Treonin	mg	880	1453
Izolosin	mg	417	684
Lösin	mg	701	1077
Lizin	mg	1196	1887
Metiyonin	mg	209	372
Sistin	mg	97	168
Fenilalanin	mg	459	789
Tirozin	mg	459	760
Valin	mg	496	784
Arjinin	mg	632	965
Histidin	mg	384	591
Alanin	mg	513	869
Aspartik asit	mg	1208	1907
Glutamik asit	mg	1618	2590
Glisin	mg	756	1209
Prolin	mg	148	281
Serin	mg	627	1013

1.3. Çalışmada Kullanılan Kara Midye Hakkında Genel Bilgiler

Midye (*Mytilus galloprovincialis* Lam. 1819) Mollusca filumunun Bivalvia sınıfı içinde yer alan Mytilidae familyasına mensup çift kabukludur. Kara midye kıyı bölgelerde suyu süzerek yaşayan canlılardır (Stabili vd., 2004). Midyeler, deniz suyu ve acı sularda gruplar halinde kayalıklara tutunur. Ilıman denizlerde istilacı olarak yayılır ve Türkiye de, Doğu Akdeniz kıyıları hariç tüm kıyılarda görülür.



Şekil 1. Midyelerin dağılım alanları (URL 2).

Kara midyenin sistematikteki yeri

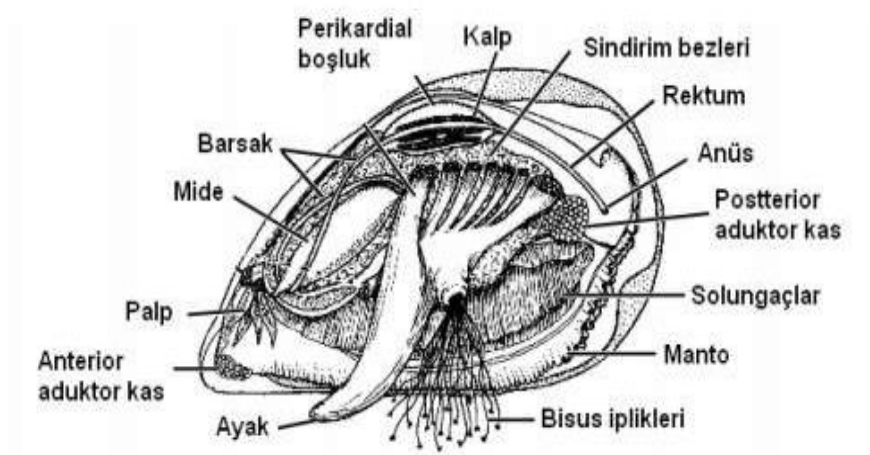
Alem :	Animalia
Şube :	Mollusca
Sınıf :	Bivalvia
Alt sınıf :	Fillibranchiata
Takım :	Mytilidae
Familya :	Mytilus
Tür :	<i>M. galloprovincialis</i> (Lamarck, 1819)

Denizlerde litoral ve sublitoral bölgede derinlere doğru, sıcaklık ve tuzluluk değişimine bağlı olarak çok büyük varyasyonlar gösterirler. Kümeler halinde yaşayan midyeler satıha doğru küçük derine doğru daha büyük boydadırlar. Kara midye için optimum su sıcaklığı 14-20 °C' dir. 30°C kadar olan su sıcaklığında ki değişikliklere dayanabilirler. Optimum tuzluluk değeri ‰ 20-25' tir.



Şekil 2. Sessil halde midyenin yaşama alanı (URL-3).

Midyeler üçgenimsi ve bilateral simetrik canlılardır. Kabuk, ön kenar, arka kenar, ventral kenar ve dorsal kenardan oluşur. Kabuğun dışı mor-siyah ve kahverenginin çeşitli tonlarında, içi ise sedef parlaklığındadır. Bu türün yaygın boy uzunluğu 7-8 cm olmasına rağmen maksimum 10-11 cm kadar olabilir. *Mytilus galloprovincialis*'in kabukları ön yüzde daha yassıdır. Manto rengi tipik olarak menekşe moru rengindedir (Seed, 1974). Bilateral simetrik olan vücutları iki parçalı kabuk ile kuşatılmıştır. Ayak adeleli, bezli, üzeri koyu kahverengi ve kahverengi kırmızı pigmentli dil şeklindedir. Ayağın uç ve arka tarafı vantuz şeklindedir ve ayak uzadığı zaman zemine tutunmasını sağlar. Orta boy bir midyede 150 adet civarında bissus lifleri vardır (Lubet, 1963). Midyelerin yumuşak olan vücutları manto denilen bir zar ile kaplıdır. Solunum organları olarak manto boşluğunun her iki yanında dikey konumda asılı olarak bulunan bir çift ktenidium vardır. Ktenidiumlar eksen boyunca iki sıra halinde dizili solungaç filamentlerinden oluşur. Bunların üzerinde bulunan sillerle birbirlerine bağlanmışlardır. Ayrıca manto epiteli de solunumda rol oynar (Uysal, 1970). Ligament ekseninde ve anterior aduktör kasın arkasında ince yarıklı şekilde yer alan ağız, altta ve üstte birer çift bulunan ağız kolu (labial palp) adı verilen iki çift dudakla çevrilidir. Ağız boşluğunda çene ve tükürük bezi yoktur. Mide torba şeklindedir. Anterior kasların hemen altında ve mide etrafında koyu kahve renkli karaciğer bezleri yer alır. Son bağırsak ise perikard boşluğundan ve çoğunlukla kalbin ventrikül (karıncık) içinden geçerek posterior adduktör kasın üzerinden kloak boşluğuna açılır. Boşaltım organı olarak bir çift nefridyum vardır (Uysal, 1970).



Şekil 3. Midye anatomisi (URL-4).

Mytilus galloprovincialis'in üreme sistemi bütün vücuda yayılmış kanallar ve kanalcıklardan meydana gelmiştir. Kanalcıkların uçları genital organlarda ve bağ dokuda sonlanır. Genel olarak üreme sistemi solungaçlar, kaslar ve ayaklar hariç vücudun her tarafına yayılmış olup, üreme zamanlarında, genital organların bulunduğu manto dokusu tamamen cinsiyet hücreleriyle dolar. Dişi üreme organları portakal sarısı, erkek üreme organları krem renklidir. Gametogenezde manto, dişide kırmızı-portakal, erkekte açık sarıdır.



Şekil 4. Erkek ve dişi midye görünümü (Orijinal, 2015).

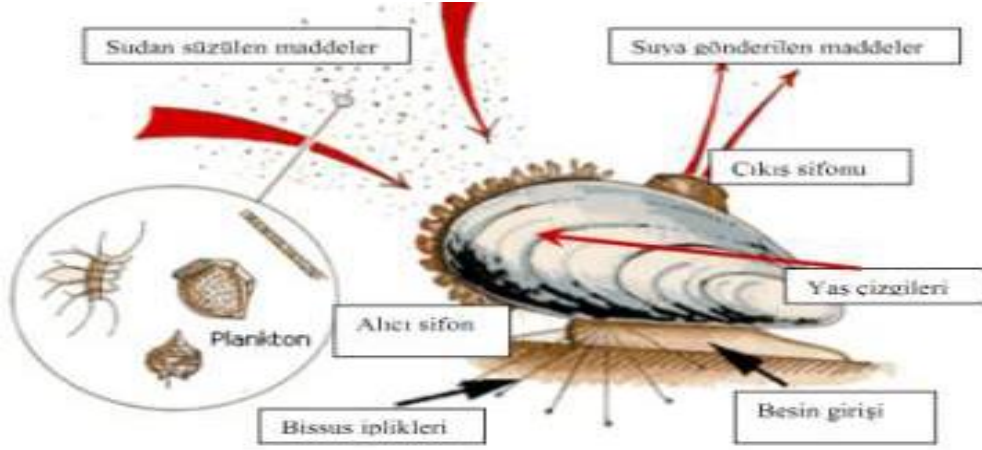
Üreme döneminde gametler (yumurta 60-70 µm, sperm 3-5 µm x 2-3 µm) eşzamanlı olarak atılır. Döllenme, su hareketleriyle 2 saat-3 gün arasında sürer. Midyeler yıl içinde Eylül sonundan Mayıs-Haziran ayına kadar, iki periyod halinde yumurtlamanın devam ettiği görülmüştür, yani sene boyunca, Ekim, Kasım, Mart,

Nisan, Mayıs aylarında bunların manto dokuları erkeklerde sperma, dişilerde yumurta ile doludur (Renzoni, 1961; Lubet, 1963; Rayment, 2000). Yumurta bırakma süresi ve miktarı buldukları ortamdaki besin türlerine ve bolluğuna, tuzluluk ve su sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir. Bu sebeple kuzey denizlerindeki formlarda yumurtlama yaz aylarında olur (Lubet, 1959).

Fitoplankton ve asılı haldeki organik maddelerle beslenirler. Besinlerini süzerek alırlar. Sudaki maddeleri dokularında biriktirirler, bu nedenle de kirlilik araştırmalarında Türkiye de ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda öncelikli seçilen bir tür olmaktadır. Yaklaşık 100 µ boyutlarına kadar olan organik ve inorganik her türlü partikülü süzerek beslenirler. Ortalama 7-8 cm boyundaki bir midye saatte 10-15 L suyu süzme özelliğine sahiptir (Uysal, 1970). Midyelerin filtrasyon hızı üzerine; midye büyüklüğü, partikül büyüklüğü, partikül yoğunluğu, partikül türü, su sıcaklığı ve su akıntısı etkilidir. Su olmadığında almaçlar kapanır. Nemli ve soğuk ortamda bir hafta kadar yaşayabilir (Bayne vd 1976).

Tablo 4. Ülkemizdeki yıllara ve bölgelere göre kara midye av miktarları (ton) (TUİK, 2014).

Yıl	Toplam (ton)
2005	12362
2006	9234
2007	1493
2008	342
2009	6261
2010	981
2011	1806
2012	2093,4
2013	887,4
2014	203,8



Şekil 5. Midyelerin beslenme şekli (URL-5).

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 Bölgesi'nde ekonomik anlamda karşılığı olan kabuklu canlı türleri arasında kara midyenin büyük bir yeri vardır. Ayrıca kara midye yetiştiriciliği üzerine son zamanlarda Karadeniz Bölgesi'nde çalışmalar yapılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Aral 1999, Atasaral, 2005, Karayücel vd. 2002, 2003). Bunlardan dolayı bölgemizdeki kara midyelerin besinsel değerlerini mevsimsel bazda ortaya koymak, bu türün besin kompozisyonu açısından, hangi dönemlerde tüketiminin daha uygun olduğunu belirlemek, türün üreme döngüsü ile besin içeriği değişimi arasındaki korelasyonu ortaya koymak bu tezin amaçlarını oluşturmaktadır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

2.1.1. Örnekleme Alanı

Bu çalışmada kara midyenin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) 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 6'da ve Tablo 5'te verilmiştir.



Şekil 6. Örnekleme alanı.

Tablo 5. 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"E	Sürmene Tersanesi 40°55'17.9"N 40°11'15.4"E
	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	
Artvin	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 kara midyenin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) Doğu Karadeniz Bölgesini temsil edecek şekilde belirlenen illerde mevsimsel olarak tüplü ve serbest dalış yöntemleri ile 2-10 metre derinlikten 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 pazar boyu olan 7 cm ve üzeri olan midyelerin etleri çıkartılmış ve aynı ildeki farklı istasyonlardan alınan midye örnekleri karıştırılarak birleştirilmiş ve o ile ait mevsimsel bazda bir örnek elde edilmiştir.

2.1.3. Araştırmada Kullanılan Örneklerin Özellikleri

Araştırmada Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen kara midyelerin boy, genişlik, kalınlık ve ağırlık ortalamaları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre boy, genişlik, kalınlık ve ağırlık ortalamaları (n:30, ±:Std. Sp.).

Mevsimler	İstasyon	Ortalama Boy (mm)	Ortalama Genişlik (mm)	Ortalama Kalınlık (mm)	Ortalama Ağırlık (g)
İlkbahar	Giresun	81,96±2,49	44,53±2,03	33,92±0,26	48,13±1,66
	Trabzon	80,78±3,82	43,94±2,88	30,82±1,90	47,12±5,15
	Rize	80,55±3,70	42,28±2,27	31,06±2,02	37,24±7,17
	Artvin	80,08±3,46	41,91±2,43	29,12±1,77	48,17±7,56
	Genel Ort.	80,84±3,36	43,41±2,40	31,23±1,48	45,16±5,38
Yaz	Giresun	75,08±1,89	40,13±3,69	27,82±1,54	35,66±5,31
	Trabzon	78,95±6,49	41,29±2,83	29,77±1,73	40,96±9,72
	Rize	81,19±3,41	43,28±2,75	29,85±1,30	38,85±6,42
	Artvin	82,70±8,87	44,51±6,69	32,33±4,63	71,17±8,12
	Genel Ort.	79,48±5,16	42,30±3,99	29,94±2,30	46,66±7,39
Sonbahar	Giresun	70,16±2,00	35,23±3,01	24,14±1,08	30,72±5,92
	Trabzon	77,76±6,05	40,31±3,01	29,41±3,05	63,44±3,77
	Rize	80,88±6,55	42,26±4,00	30,43±2,16	38,69±6,55
	Artvin	77,95±4,54	42,59±2,53	30,62±2,13	46,48±6,93
	Genel Ort.	76,69±4,78	40,09±3,13	28,65±2,10	42,46±5,79
Kış	Giresun	72,95±0,78	29,93±3,71	36,97±1,46	22,22±2,43
	Trabzon	79,13±4,37	29,88±1,91	42,99±3,73	27,85±3,57
	Rize	77,17±5,13	29,12±2,61	42,42±3,47	28,20±5,56
	Artvin	78,47±4,97	28,49±4,78	38,34±3,51	29,98±6,12
	Genel Ort.	76,93±3,81	29,35±3,25	40,18±3,04	27,06±4,42

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 midyelerin 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 midyelerin mevsime bağlı olarak değişen net et veriminin bulunması amacıyla örneklerin iç organları çıkarıldıktan sonra kalan yenilebilir kısmından aşağıdaki formüle göre her mevsim için ayrı ayrı net et verimleri hesaplanmıştır.

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

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 kurutulmuş 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'lük 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 H_2SO_4 ile titre edilmiştir. % ham protein miktarını hesaplamak için titrasyonda harcanan H_2SO_4 miktarı 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 Glikojen Analizi

Örneklerindeki glikojen miktarlarının tayini için ham yağ miktarı, ham protein miktarı, ham kül miktarı toplanmış ve kuru madde miktarından çıkarılarak yüzde glikojen miktarı hesaplanmıştır (Atasaral, 2005).

2.2.1.7. Toplam Amino Asit Analizi

Midye 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 jöjeye aktarılmış ve 5 mL norvalin standardı eklendikten sonra 100 mL'ye tamamlanmıştır. HPLC cihaz şartları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. 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 Phthalaldehyde) FMOC (Fluorenylmethoxy Chloroformate) BORATE

Süzme işleminden sonra 0.5 µL örnek cihaza enjekte edilip okuma gerçekleştirilmiştir. Türevlendirici olarak OPA (Ortho Phthalaldehyde), FMOC (Fluorenylmethoxy Chloroformate) ve Borat kullanılmıştır.

2.2.1.8. 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 bolanlara 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 Membrane, 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 olarak da verilebilmektedir. Bu çalışmada literatürde de belirtilen yumuşakçalar için kullanılan dönüşüm faktörü kullanılarak elde edilen değerler mg/100 g olarak da hesaplanmıştır (Weihrauch vd., 1975).

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

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

2.2.1.9. 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 Graphpad Prism 6 programıyla çizilmiştir (Graphpad Software Inc., CA, ABD)

3. BULGULAR

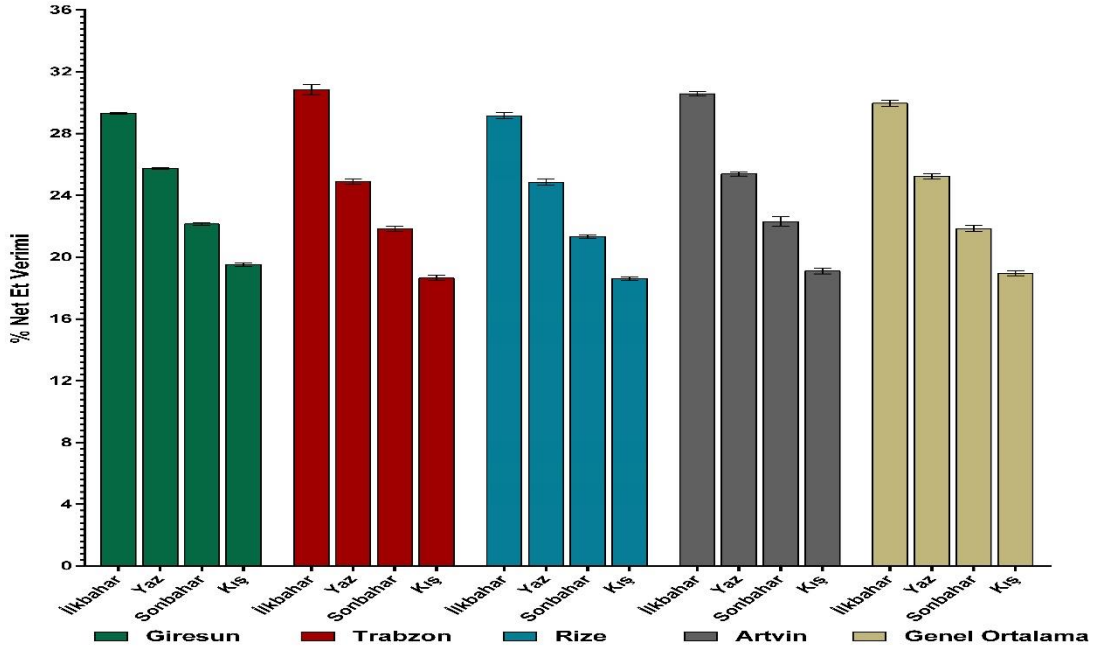
3.1. Yüzde Net Et Verimi İle İlgili Bulgular

Araştırmada Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen kara midyelerin % net et verimi değerleri Tablo 8'de, istasyonlara ait veriler ve genel ortalamalar ise Şekil 7'de verilmiştir. Kara midye örneklerinin net et verimleri incelendiğinde tüm istasyonlarda en yüksek miktar ilkbahar mevsiminde gözlenirken, en düşük miktar ise kış mevsiminde tespit edilmiştir. Mevsimlere göre istasyonlar arasındaki kara midyelerin en yüksek değeri (% 30.81) Trabzon istasyonunda ilkbahar mevsiminde görülürken, en düşük değeri (% 18.60) Trabzon istasyonunda kış mevsiminde bulunmuştur. Net et veriminin ortalama değerleri % 18.96-29.96 arasında bulunmuş ve en yüksekten düşüğe sırasıyla ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde belirlenmiştir. Elde edilen % net et verimi değerlerinin aynı mevsimde istasyonlar arasında istatistiki açıdan karşılaştırma yapıldığında farkın önemli olmadığı ($p>0.05$) ancak mevsimler arası karşılaştırma yapıldığında ise istatistiki açıdan farkın önemli olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$).

Tablo 8. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % net et verimi.

İstasyon	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Giresun	29,34±0,21 ^a _A	25,78±0,25 ^b _A	22,12±0,29 ^c _A	19,52±0,32 ^d _A
Trabzon	30,81±0,38 ^a _A	24,92±0,17 ^b _A	21,81±0,22 ^c _A	18,60±0,19 ^d _A
Rize	29,15±0,27 ^a _A	24,86±0,29 ^b _A	21,34±0,13 ^c _A	18,61±0,12 ^d _A
Artvin	30,57±0,19 ^a _A	25,40±0,18 ^b _A	22,12±0,32 ^c _A	19,10±0,25 ^d _A
Genel Ort.	29,96±0,26 ^a	25,24±0,22 ^b	21,85±0,24 ^c	18,96±0,22 ^d

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 7. Kara midyenin istasyonlara ait değerler ve genel ortalama % net et verimi miktarlarının mevsimsel değişimi.

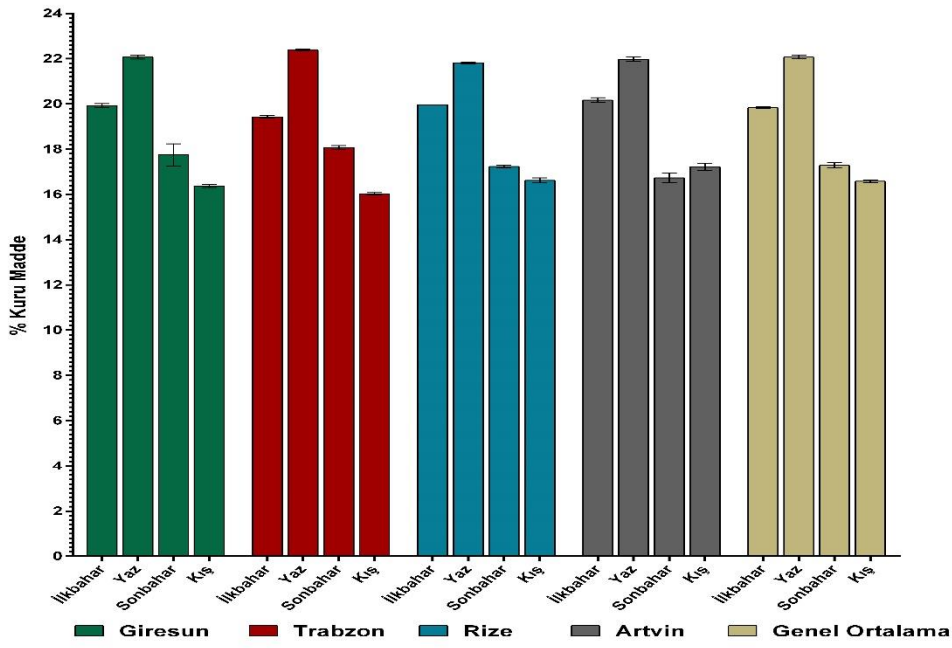
3.2. Kuru Madde Analizine Ait Bulgular

Araştırmada Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen kara midyelerin % kuru madde değerleri Tablo 9'da, istasyonlara ait veriler ve genel ortalamalar ise Şekil 8'de verilmiştir.

Tablo 9. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % kuru madde miktarları.

İstasyon	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Giresun	19,91±0,29 ^a _A	22,11±0,30 ^b _A	17,25±0,55 ^c _A	16,37±0,23 ^d _A
Trabzon	19,41±0,20 ^a _A	22,43±0,22 ^b _A	18,09±0,27 ^c _A	16,03±0,17 ^d _A
Rize	19,96±0,04 ^a _A	21,81±0,15 ^b _A	17,23±0,18 ^c _A	16,64±0,37 ^d _A
Artvin	20,07±0,11 ^a _A	21,99±0,32 ^b _A	17,51±0,47 ^c _A	16,38±0,06 ^d _A
Genel Ort.	19,83±0,16 ^a	22,08±0,24 ^b	17,52±0,36 ^c	16,36±0,20 ^d

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 8. Kara midyenin istasyonlara ait değerler ve genel ortalama % kuru madde miktarlarının mevsimsel değişimi.

Araştırması yapılan kara midyelerin % kuru madde analizleri sonucunda elde edilen en yüksek değer % 22.43 ile yaz mevsiminde Trabzon istasyonundan, en düşük değer ise % 16.03 ile kış mevsiminde Trabzon istasyonundan elde edilmiştir. Aynı mevsimlerde farklı istasyonlarda ki değerler arasında değişimlerin istatistiki açıdan farklı olmadığı gözlemlenmiştir ($p>0.05$). Tüm istasyonlardan mevsimsel bazda tespit edilen ortalama % kuru madde miktarı % 16.36 ile % 22.08 arasında değiştiği bulunmuştur. Bu değerler Giresun ilinde % 22.11-16.37 arasında, Trabzon ilinde % 22.43-16.03 arasında, Rize ilinde % 21.81-16.64 ve Artvin ilinde % 21.99-16.38 arasında değişim göstermektedir. Aynı istasyonun mevsimler arası yapılan istatistiki değerlendirmesinde farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

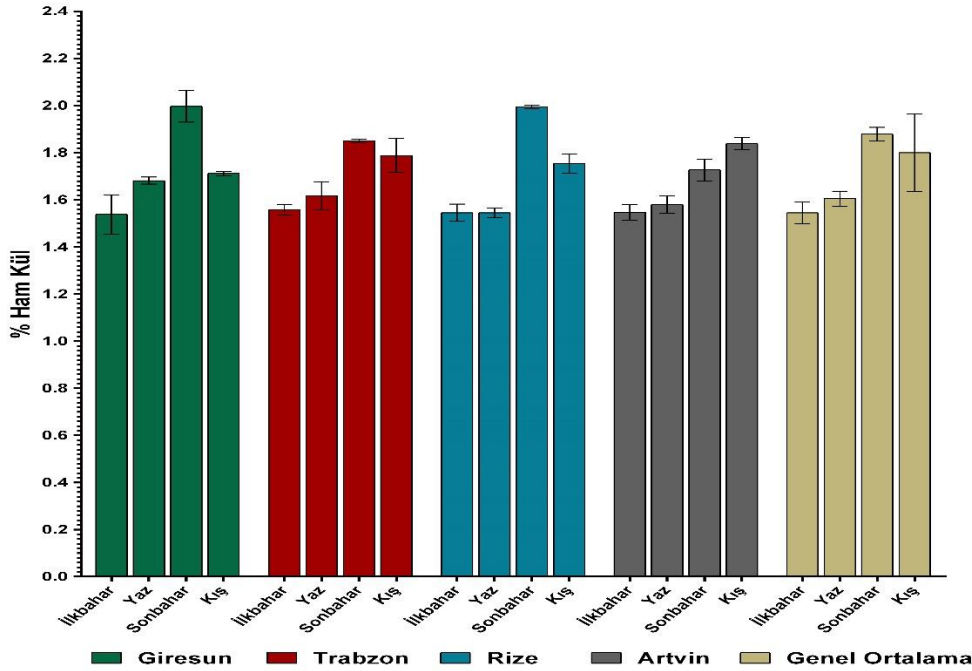
3.3. Ham Kül Analizine Ait Bulgular

Araştırmada Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen kara midyelerin % ham kül değerleri Tablo 10'da istasyonlara ait veriler ve genel ortalamalar ise Şekil 9'da verilmiştir.

Tablo 10. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % ham kül miktarları

İstasyon	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Giresun	1,53±0,27 ^a _A	1,68± 0,05 ^a _A	1,98±0,22 ^b _A	1,71±0,03 ^b _A
Trabzon	1,55±0,07 ^a _A	1,61±0,20 ^a _A	1,85±0,02 ^b _A	1,78±0,24 ^b _A
Rize	1,53±0,12 ^a _A	1,55±0,07 ^a _A	1,99±0,02 ^b _A	1,76±0,14 ^c _A
Artvin	1,57±0,14 ^a _A	1,58±0,12 ^a _A	1,73±0,15 ^b _A	1,84±0,09 ^b _A
Genel Ort.	1,54±0,15 ^a	1,60±0,11 ^a	1,88±0,10 ^b	1,77±0,10 ^b

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 9. Kara midyenin istasyonlara ait değerleri ve genel ortalama % ham kül miktarlarının mevsimsel değişimi.

Yapılan analizler sonucunda elde edilen % ham kül değerleri mevsimsel olarak genel inceleme yapıldığında yüksek değerlerin kış ve sonbahar mevsiminde, düşük değerlerin ise yaz ve ilkbahar mevsiminde olduğu tespit edilmiştir. En yüksek % ham kül değeri % 1,99 ile sonbahar mevsiminde Rize istasyonundan elde edilmiştir. En düşük değer ise % 1,53 ile ilkbahar mevsiminde Rize ve Giresun istasyonlarında görülmüştür. Elde edilen % ham kül değerleri istasyonlar bazında Giresun ilinde %

1.53-1.98 arasında, Trabzon ilinde % 1.55-1.85 arasında, Rize ilinde % 1.53-1.99, Artvin ilinde % 1.57-1.84 arasında değişim göstermektedir. Aynı mevsimlerde farklı istasyonlardan elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında farkın önemsiz olduğu görülmüştür ($p>0.05$). İstasyon bazında farklı mevsimlerde yapılan istatistiki karşılaştırma sonucunda ise İlkbahar ve Yaz, Sonbahar ve Kış mevsimlerinde elde edilen değerler kendi arasında karşılaştırıldığında farkın önemsiz ($p>0.05$), ancak bu iki grubun arasındaki farkın önemli olduğu görülmüştür ($p<0.05$).

3.4. Ham Protein Analizine Ait Bulgular

Araştırmada Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen kara midyelerin % ham protein değerleri Tablo 11'de, istasyonlara ait veriler ve genel ortalamalar ise Şekil 10'da verilmiştir.

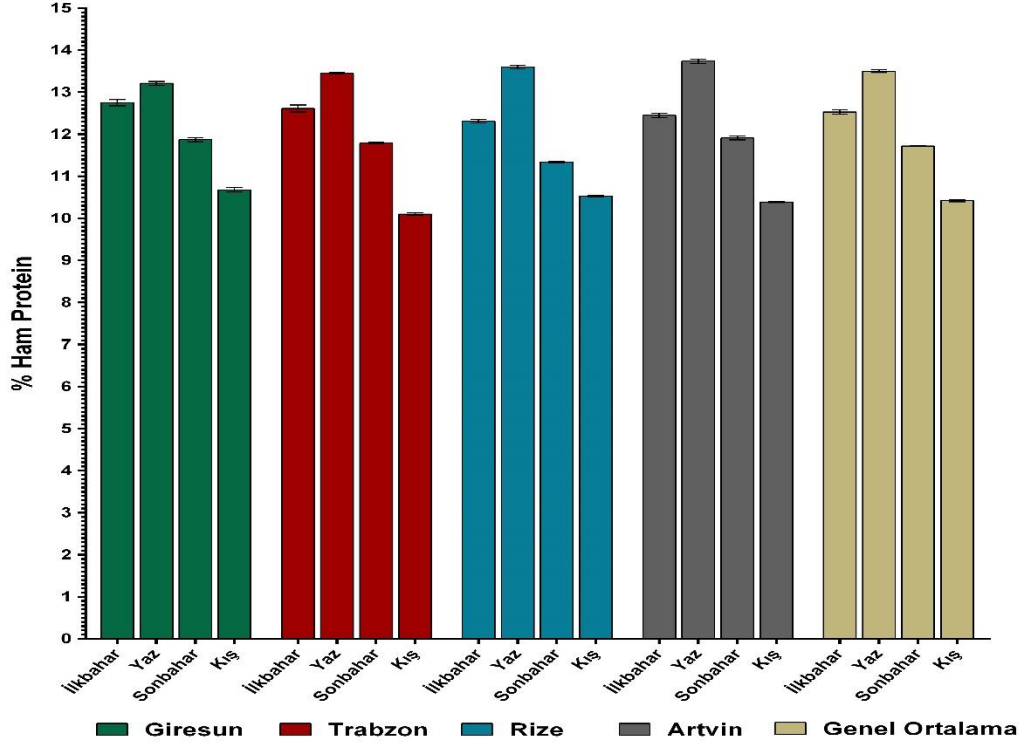
Tablo 11. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % ham protein miktarları.

İstasyon	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Giresun	12,75±0,20 ^a _A	13,21±0,15 ^b _A	11,87±0,16 ^c _A	10,68±0,20 ^d _A
Trabzon	12,63±0,25 ^a _A	13,45±0,05 ^b _A	11,79±0,07 ^c _A	10,10±0,09 ^d _A
Rize	12,31±0,11 ^a _A	13,60±0,14 ^b _A	11,34±0,05 ^c _A	10,53±0,06 ^d _A
Artvin	12,45±0,17 ^a _A	13,74±0,17 ^b _A	11,91±0,12 ^c _A	10,39±0,04 ^d _A
Genel Ort.	12,53±0,18 ^a	13,50±0,12 ^b	11,72±0,10 ^c	10,42±0,09 ^d

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 ($p<0.05$).

Yapılan analizler sonucunda elde edilen % ham protein değerleri incelendiğinde ilkbahar ve yaz mevsiminde değerlerin arttığı kış ve sonbahar mevsiminde ise değerlerin düşüş gösterdiği tespit edilmiştir. En yüksek değer % 13.74 ile yaz mevsiminde Artvin ilinde bulunmuş, en küçük değere ise % 10.10 ile kış mevsiminde Trabzon ilinde rastlanmıştır. Aynı mevsimlerde farklı istasyonlardan elde edilen % ham protein miktarları fazla değişmemekle birlikte küçük dalgalanmalar göstermektedir. Genel ortalama değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde ilkbahar, yaz, sonbahar ve

kış mevsimlerinde sırasıyla % 12.53, % 13.50, % 11.72 ve % 10.42 değerleri elde edilmiştir.



Şekil 10. Kara midyenin istasyonlara ait değerleri ve genel ortalama % ham protein miktarlarının mevsimsel değişimi.

Farklı mevsimlerde aynı istasyonlardan elde edilen % ham protein değerlerindeki değişim istatistiksel olarak karşılaştırıldığında tüm istasyonlarda farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Aynı mevsimde farklı istasyonlardan elde edilen % ham protein değerlerindeki değişim istatistiksel olarak incelendiğinde farkın önemsiz olduğu bulunmuştur ($p > 0.05$).

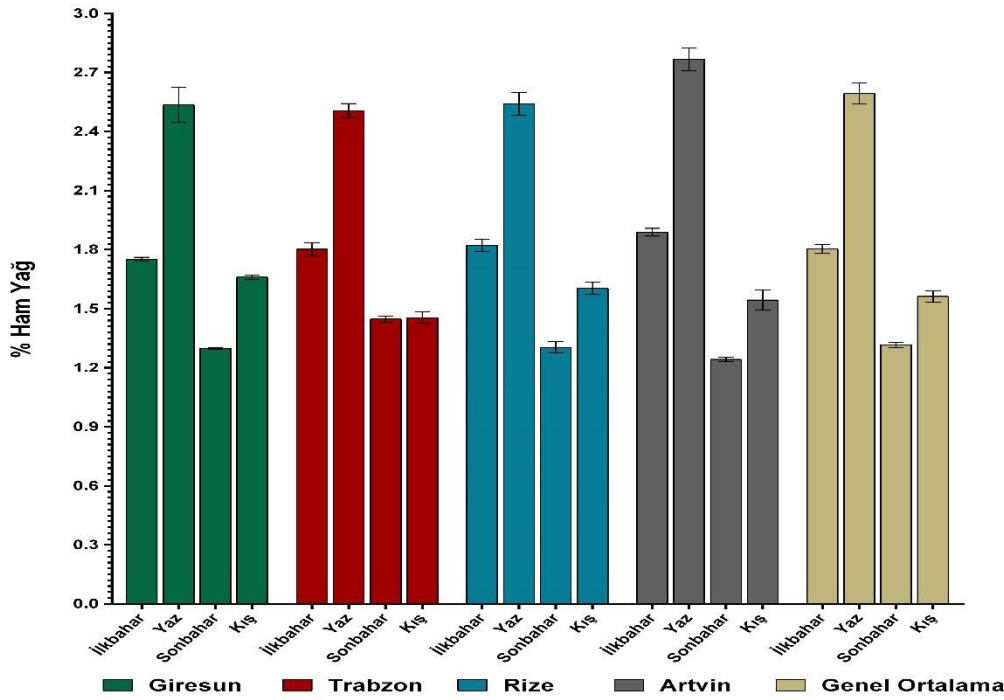
3.5. Ham Yağ Analizine Ait Bulgular

Araştırmada Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen kara midyelerin % ham yağ değerleri Tablo 12'de, istasyonlara ait veriler ve genel ortalamalar ise Şekil 11'de verilmiştir.

Tablo 12. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % ham yağ miktarları.

İstasyon	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Giresun	1,75±0,03 ^a _A	2,53±0,25 ^b _A	1,30±0,01 ^c _A	1,66±0,04 ^d _A
Trabzon	1,80±0,12 ^a _A	2,50±0,12 ^b _A	1,45±0,06 ^c _B	1,45±0,10 ^c _B
Rize	1,82±0,10 ^a _A	2,55±0,18 ^b _A	1,30±0,10 ^c _A	1,60±0,11 ^d _A
Artvin	1,89±0,07 ^a _A	2,78±0,20 ^b _A	1,24±0,04 ^c _A	1,56±0,17 ^d _{AB}
Genel Ort.	1,81±0,08 ^a	2,59±0,18 ^b	1,32±0,05 ^c	1,56±0,10 ^d

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 11. Kara midyenin istasyonlara ait değerler ve genel ortalama % ham yağ miktarlarının mevsimsel değişimi.

Yapılan analizler sonucunda elde edilen % ham yağ değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde en yüksek değerler yaz mevsiminde görülürken en düşük değerler ise sonbahar mevsiminde gözlemlenmiştir. En yüksek % ham yağ değeri % 2.78 ile yaz mevsiminde Artvin ilinde bulunmuştur. En küçük değer ise % 1.24 ile sonbahar mevsiminde Artvin ilinde bulunmuştur. Yüzde ham yağ değerleri Giresun ilinde %

1.30-2.53 arasında, Trabzon ilinde % 1.45-2.50 arasında, Rize ilinde % 1.30-2.55, Artvin ilinde ise 1.24-2.78 arasında değişim göstermektedir. Elde edilen genel ortalama değerleri ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde sırasıyla % 1.81, % 2.59, % 1.32 ve % 1.56 olarak tespit edilmiştir.

Veriler sonucunda farklı istasyonlardan aynı mevsimde elde edilen % ham yağ değerlerinde ki değişim istatistiki olarak karşılaştırıldığında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). İstasyonların genel ortalamalarının mevsimsel olarak yapılan istatistiki karşılaştırma sonucunda tüm mevsimlerde farkın önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

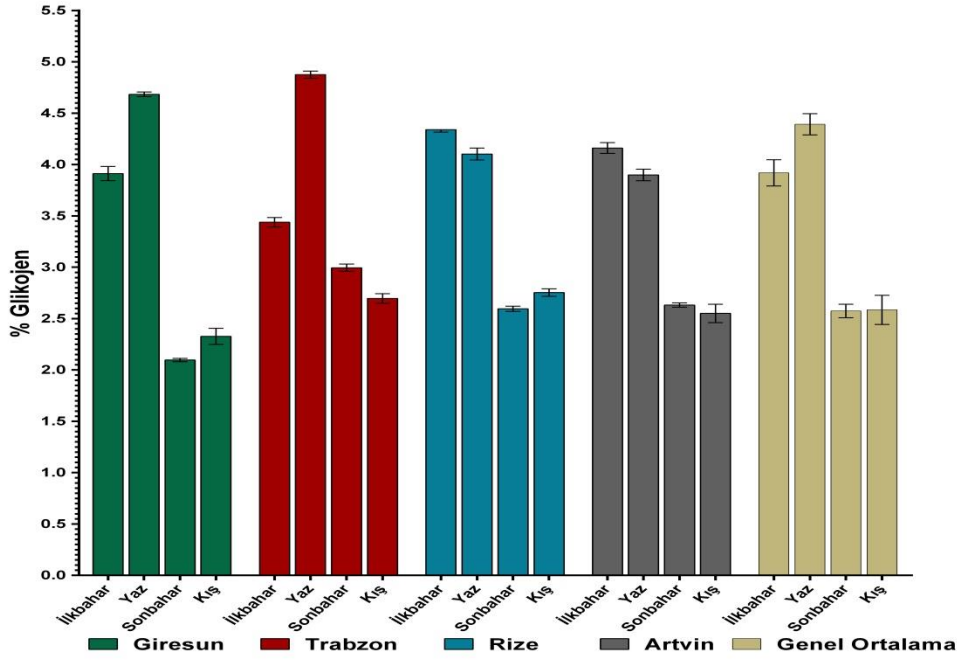
3.6. Toplam Glikojen Analizine Ait Bulgular

Araştırmada Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki istasyonlardan mevsimlere göre elde edilen kara midyelerin % glikojen değerleri Tablo 13'te, istasyonlara ait veriler ve genel ortalamalar ise Şekil 12'de verilmiştir.

Tablo 13. Kara midyenin istasyonlara ve mevsimlere göre değişen % glikojen miktarları.

İstasyon	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Giresun	3,88±0,21 ^a _A	4,69±0,08 ^b _A	2,10±0,05 ^c _A	2,32±0,26 ^c _A
Trabzon	3,43±0,16 ^a _A	4,87±0,11 ^b _A	3,00±0,15 ^c _B	2,70±0,16 ^d _B
Rize	4,30±0,13 ^a _B	4,11±0,20 ^a _B	2,60±0,09 ^b _C	2,75±0,13 ^b _B
Artvin	4,16±0,18 ^a _B	3,89±0,19 ^b _B	2,63±0,07 ^c _C	2,59±0,24 ^c _C
Genel Ort.	3,94±0,17 ^a	4,39±0,14 ^b	2,58±0,09 ^c	2,59±0,20 ^c

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 12. Kara midyenin istasyonlara ait değerler ve genel ortalama % glikojen miktarlarının mevsimsel değişimi.

Yapılan analizler sonucunda elde edilen % glikojen değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde en yüksek değerler ilkbahar ve yaz mevsiminde en düşük değerler ise sonbahar ve kış mevsiminde gözlemlenmiştir. En yüksek % glikojen değeri % 4.87 ile yaz mevsiminde Trabzon ilinde bulunmuştur. En küçük değer ise % 2.10 ile kış mevsiminde Giresun ilinde bulunmuştur. Elde edilen genel ortalama değerleri ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde sırasıyla % 3.94, % 4.39, % 2.58 ve % 2.59 olarak tespit edilmiştir.

Veriler sonucunda farklı istasyonlardan aynı mevsimde elde edilen % glikojen değerlerinde ki değişim istatistiki olarak karşılaştırıldığında Giresun ve Trabzon illerinin birbiri ile benzer, aynı şekilde Rize ve Artvin illerinin de birbirine benzediği ancak bu iki grup arasında farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p>0.05$). İstasyonların genel ortalamalarının mevsimsel olarak yapılan istatistiki karşılaştırma sonucunda sonbahar ve kış mevsimi arasında fark bulunmazken ($p>0.05$), diğer mevsimlerde farkın önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

3.7. Amino Asit Analizine Ait Bulgular

Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki istasyonlardan ilkbahar mevsiminde elde edilen kara midyelerin amino asit miktarları Tablo 14'te verilmiştir. Esansiyel amino asitlerden histidin amino asitinin en düşük miktarı Giresun ilinde 254.50 mg/100g, en yüksek değeri ise Artvin ilinde 455.50 mg/100g olarak bulunmuştur. Dört istasyonun genel ortalaması ise 319.38 mg/100g olup istatistiki açıdan karşılaştırma yapıldığında Artvin ve Trabzon illerinin diğer istasyonlardan farklı olduğu ve farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Lösin amino asidinin genel ortalaması 671.00 mg/100g olarak bulunmuş olup en düşük değer 623.50 mg/100g ile Rize, en yüksek değer ise 753.50 mg/100g ile Giresun ilinde tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında Trabzon, Rize ve Artvin illeri arasında benzerlik olduğu Giresun ilinin ise değerlerinin farklı olduğu ve farkın önemli olduğu anlaşılmıştır ($p<0.05$). Bu mevsimde valin arjinin, metionin, triptofan, fenilalanin, izölösin, lisin ve tironin amino asitlerinin genel ortalamaları sırasıyla 556.75 mg/100g, 945.38 mg/100g, 225.75 mg/100g, 462.88 mg/100g, 516.75 mg/100g, 515.25 mg/100g, 1970.13 mg/100g ve 422.00 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Bu amino asitlerden elde edilen değerler istasyonlar bazında karşılaştırıldığında lisin 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 (1696.50 mg/100g), en düşük miktar ise sistin (4.50 mg/100g) amino asidinde bulunmuştur. Glutamik asitten elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında istasyonlardaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Serin ve tirozin amino asitlerinin genel ortalamaları sırasıyla 530.00 mg/100g ve 439.38 mg/100g olarak tespit edilirken, serin amino asidinde sadece Rize istasyonunun farklı olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Aspartik asit ve sarkozin amino asitlerinin ortalama değerleri sırasıyla 1143.50 mg/100g ve 142.75 mg/100g olarak bulunurken istatistiki olarak değerlendirildiğinde her iki amino asidinde bütün istasyonlarda benzerlik gösterdiği gözlenmiştir ($p>0.05$).

Tablo 14. Kara midyenin ilkbahar mevsimindeki amino asit miktarları (mg/100 g).

Amino Asit Cinsi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ortalama
Histidin	254,50±4,95 ^a	302,50±10,61 ^b	265,00±5,66 ^a	455,50±30,41 ^c	319,38±93,06
Tironin	525,00±35,36 ^a	370,00±12,73 ^b	430,00±28,28 ^c	363,00±24,04 ^b	422,00±74,96
Arjinin	977,50±34,65 ^a	1040,50±34,65 ^a	893,00±16,97 ^b	870,50±57,28 ^b	945,38±78,38
Valin	580,50±21,92 ^a	636,50±21,92 ^b	452,50±9,19 ^c	557,50±23,33 ^a	556,75±77,01
Metionin	154,00±11,31 ^a	219,00±7,07 ^b	255,00±28,28 ^c	275,00±21,21 ^c	225,75±53,15
Triptofan	517,00±22,63 ^a	483,50±20,71 ^a	449,00±22,63 ^b	402,00±26,87 ^b	462,88±49,17
Fenilalanin	542,00±8,49 ^a	419,00±14,14 ^b	566,00±46,67 ^a	540,00±38,18 ^a	516,75±66,23
İzolösin	485,50±17,68 ^a	485,50±16,26 ^a	580,00±2,83 ^b	510,00±33,94 ^{ab}	515,25±44,69
Lösin	753,50±23,33 ^a	644,00±1,41 ^b	623,50±24,75 ^b	663,00±4,24 ^b	671,00±57,32
Lisin	1918,50±7,78 ^a	1996,50±67,18 ^a	1971,50±27,58 ^a	1994,00±131,52 ^a	1970,13±36,21
Σ EAA	6708,00±38,18^a	6597,00±186,67^a	6485,50±96,36^a	6630,50±114,66^a	6605,25±92,38
Sistin	7,00±1,41 ^a	4,50±0,71 ^b	9,00±0,55 ^a	16,50±0,71 ^c	9,25±5,17
Aspartik asit	1232,00±29,70 ^a	1183,00±39,60 ^a	1050,50±33,23 ^a	1108,50±72,83 ^a	1143,50±80,14
Glutamik Asit	1696,50±43,13 ^a	1378,50±48,00 ^b	1504,50±38,89 ^c	1530,50±101,12 ^c	1527,50±130,77
Serin	584,50±23,33 ^a	550,50±19,09 ^a	484,50±17,68 ^b	500,50±33,23 ^{ab}	530,00±45,94
Glutamin	42,00±1,41 ^a	75,00±0,70 ^b	50,00±1,41 ^c	128,00±8,49 ^d	73,75±38,80
Glisin	1202,50±23,33 ^a	958,00±32,53 ^b	1085,00±11,31 ^b	993,00±65,05 ^b	1059,63±109,28
Alanin	1044,00±19,80 ^a	956,00±32,53 ^b	947,00±59,40 ^b	924,00±60,81 ^b	967,75±52,59
Tirozin	455,50±17,68 ^a	441,50±14,85 ^a	390,50±3,54 ^b	470,00±21,21 ^a	439,38±34,60
Norvalin	13,50±0,71 ^a	13,00±2,83 ^a	17,00±0,00 ^b	29,50±2,12 ^c	18,25±7,71
Hidroksiprolin	222,50±44,55 ^a	305,50±3,54 ^b	318,50±28,99 ^b	244,00±57,98 ^a	272,63±46,61
Sarkozin	137,00±11,31 ^a	139,50±9,19 ^a	160,00±5,66 ^b	134,50±2,12 ^a	142,75±11,68
Prolin	548,50±26,16 ^a	428,50±10,61 ^b	498,50±13,54 ^{ab}	454,50±30,41 ^b	482,50±52,64
Σ NEAA	7185,50±71,42^a	6433,50±149,42^b	6515,00±70,71^b	6533,50±135,87^b	6666,88±348,47
Σ EAA/Σ NEAA	0,93	1,03	1,00	1,01	0,99
TAA	13893,50±109,60^a	13030,50±736,10^a	13000,50±64,35^a	13164,00±650,54^a	13272,13±420,30

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 Rize (6485.50mg/100g), en yüksek ise Giresun istasyonunda (6708.00 mg/100g) bulunmuştur. Bu dört istasyonun genel ortalaması ise 6605.25 mg/100g'dır. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında tüm istasyonlarındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Dört istasyondan elde edilen toplam esansiyel olmayan amino asit miktarlarının ortalaması 6666.88 mg/100g olarak bulunmuştur. En düşük değer Trabzon istasyonunda 6433.50 mg/100g, en yüksek değer ise 7185.50 mg/100g ile Giresun istasyonunda tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında Giresun istasyonu hariç diğer istasyonlarda farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). İlkbahar mevsiminde toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerinin oranına bakıldığında en yüksek Trabzon (1.03) en düşük ise Giresun (0.93) istasyonlarında bulunmuştur. Diğer iki istasyonda ise bu oran Rize (1.00), Artvin (1.01) olarak bulunmuştur.

Yaz mevsiminde tüm istasyonlarda elde edilen amino asit miktarları Tablo 15'de verilmiştir. Esansiyel amino asitlerden histidin amino asitinin en düşük miktarı Giresun ilinde 415.00 mg/100g, en yüksek ise Rize ilinde 498.00 mg/100g olarak bulunmuştur.

Dört istasyonun genel ortalaması ise 453.00 mg/100g olup istatistiki açıdan karşılaştırma yapıldığında Giresun ve Trabzon istasyonları birbirine benzer, aynı şekilde Rize ve Artvin istasyonlarında birbirine benzer bulunurken bu iki grup kendi arasında karşılaştırıldığında farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Valin amino asidinin genel ortalaması 214.63 mg/100g olarak bulunmuş olup en düşük değer Trabzon, en yüksek değer ise Giresun ilinde tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında Trabzon ve Artvin istasyonunun diğer istasyonlara göre farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p<0.05$). Bu mevsimde arjinin, metionin, triptofan, fenilalanin, izolösin, lösin ve lisin amino asitlerinin genel ortalamaları sırasıyla 1182.25, 246.38, 280.38, 777.00, 658.25, 57.13 ve 2144.00 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Bu amino asitlerden elde edilen değerler istasyonlar bazında karşılaştırıldığında arjinin amino asitinde farkın olmadığı ($p>0.05$), diğer esansiyel amino asitlerinde ise istasyonlara bağlı farklılıkların önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Esansiyel olmayan amino asitlerde en yüksek miktar glutamik asit (2026.00 mg/100g), en düşük miktar ise sistin (10.50 mg/100g) amino asidinde tespit edilmiştir. Tirozin amino asitinden elde edilen

değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında Artvin istasyonu hariç diğer istasyonlardaki farkın önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Aspartik asit, sarkozin ve prolin amino asitlerinde ortalama değerler sırasıyla 1416.13, 32.38 ve 528.00 mg/100g olarak bulunurken bu değerler istatistiki olarak değerlendirildiğinde bazı istasyonlar hariç farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Yaz mevsiminin toplam esansiyel amino asit miktarı en düşük Trabzon (6368.00 mg/100g), en yüksek ise Giresun istasyonunda (6747.50 mg/100g) bulunmuştur. Bu dört istasyonun genel ortalaması ise 6520.13 mg/100g'dır. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında tüm istasyonlardaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur ($p>0.05$). Dört istasyondan elde edilen toplam esansiyel olmayan amino asit miktarlarının ortalaması 7732.00 mg/100g olarak bulunmuştur. En düşük değer Giresun istasyonunda 7416.00 mg/100g, en yüksek değer ise 8141.00 mg/100g ile Rize istasyonunda tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında Giresun ve Artvin istasyonlarının benzer olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$). Yaz mevsiminde toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerinin oranına bakıldığında en yüksek Giresun (0.91) en düşük ise Rize (0.79) istasyonlarında bulunmuştur. Trabzon ve Artvin istasyonlarında bu oran sırasıyla 0.81 ve 0.86 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 15. Kara midyenin yaz mevsimindeki amino asit miktarları (mg/100 g).

Amino Asit Cinsi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ortalama
Histidin	415,00±14,14 ^a	416,50±20,51 ^a	498,00±16,97 ^b	482,50±21,92 ^b	453,00±43,48
Tironin	457,00±15,56 ^a	546,00±26,87 ^b	475,00±15,56 ^a	550,50±24,75 ^b	507,13±48,09
Arjinin	1201,00±14,85 ^a	1278,00±63,64 ^a	1148,50±38,89 ^a	1101,50±50,20 ^a	1182,25±75,67
Valin	229,50±6,01 ^a	202,00±9,90 ^b	223,00±7,07 ^a	204,00±9,90 ^b	214,63±13,71
Metionin	289,50±3,18 ^a	226,00±11,31 ^b	239,50±7,78 ^b	230,50±10,61 ^b	246,38±29,29
Triptofan	378,50±12,37 ^a	213,50±10,61 ^b	304,50±79,90 ^a	225,00±9,90 ^b	280,38±76,92
Fenilalanin	659,50±18,74 ^a	750,00±36,77 ^b	800,50±27,58 ^c	898,00±41,01 ^d	777,00±99,55
İzolösin	618,50±20,86 ^a	635,00±31,11 ^a	732,50±24,75 ^b	647,00±29,70 ^a	658,25±50,86
Lösin	56,50±1,77 ^a	52,50±2,12 ^a	52,50±3,54 ^a	67,00±2,83 ^b	57,13±6,85
Lisin	2442,50±81,67 ^a	2048,50±101,12 ^b	1977,00±5,66 ^b	2108,00±96,17 ^b	2144,00±206,08
Σ EAA	6747,50±178,30^a	6368,00±113,95^a	6451,00±116,37^a	6514,00±196,98^a	6520,13±162,95
Sistin	23,00±0,71 ^a	10,50±0,71 ^b	14,00±0,20 ^c	16,50±2,12 ^c	16,00±5,28
Aspartik asit	1275,50±42,78 ^a	1487,00±73,54 ^b	1456,50±48,79 ^b	1445,50±65,76 ^b	1416,13±95,38
Glutamik Asit	1961,50±18,74 ^a	2026,00±100,41 ^a	1990,50±67,18 ^a	1880,50±85,56 ^a	1964,63±61,98
Serin	671,00±19,09 ^a	699,50±34,65 ^a	759,00±25,46 ^a	655,00±29,70 ^a	696,13±45,78
Glutamin	124,00±4,24 ^a	100,50±4,95 ^b	121,50±3,54 ^a	160,00±7,07 ^c	126,50±24,69
Glisin	1152,00±31,82 ^a	1123,50±55,86 ^a	1281,00±43,84 ^a	1014,50±45,96 ^a	1142,75±109,57
Alanin	985,50±20,86 ^a	1048,50±51,62 ^a	1034,50±34,65 ^a	973,00±43,84 ^a	1010,38±36,75
Tirozin	518,50±17,32 ^a	596,00±29,70 ^b	653,50±21,92 ^c	613,50±27,58 ^{bc}	595,38±56,62
Norvalin	24,50±1,06 ^a	22,00±1,41 ^a	30,50±0,71 ^b	32,00±1,41 ^b	27,25±4,77
Hidroksiprolin	154,00±4,95 ^a	180,50±9,19 ^b	170,00±8,49 ^b	201,50±9,19 ^c	176,50±19,91
Sarkozin	38,50±1,06 ^a	24,00±1,41 ^b	39,00±1,41 ^a	28,00±1,41 ^b	32,38±7,54
Prolin	488,00±16,26 ^a	501,50±24,75 ^a	591,00±19,80 ^b	531,50±24,75 ^a	528,00±45,77
Σ NEAA	7416,00±199,40^a	7819,50±188,20^b	8141,00±175,77^{bc}	7551,50±140,11^a	7732,00±120,09
Σ EAA/Σ NEAA	0,91	0,81	0,79	0,86	0,84
TAA	14163,50±277,71^a	14187,50±202,16^a	14592,00±292,15^a	14065,50±237,10^a	14252,13±232,65

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).

Sonbahar mevsiminde yapılan analizler sonucunda bütün istasyonlardan elde edilen amino asit miktarlarının sonbahar mevsimine ait değerleri Tablo 16’da verilmiştir. Esansiyel amino asitlerden histidin amino asitinin en dūřuk miktarı Trabzon ilinde 487.00 mg/100 g, en yūksək miktar ise Rize ilinde 563.00 mg/100g olarak bulunmuştur. Dōrt istasyonun genel ortalaması ise 523.75 mg/100g olup istatistiki açıdan karşılaştırma yapıldığında Trabzon ili hariç diğer istasyonlar arasında ki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Valin amino asidinin değerlerine bakıldığında genel ortalaması 689.88 mg/100g olarak bulunmuş olup en dūřuk değer Artvin, en yūksək değer ise Trabzon ilinde tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında Trabzon istasyonunun diğer istasyonlardan farklı olduğu grlmüş ve farkın önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Bu mevsimde arjinin, metionin, triptofan, izolösin, lösin ve lisin amino asitlerinin genel ortalamaları sırasıyla 1448.25, 453.63, 266.38, 656.00, 38.25 ve 1410.88 mg/100 g olarak tespit edilmiştir. Bu amino asitlerden metioninden elde edilen değerler istasyonlar bazında karşılaştırıldığında Giresun istasyonunun diğer istasyonlardan farklı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Dięer amino asitlerden elde edilen değerler istasyonlar bazında karşılaştırıldığında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir($p>0.05$).

Esansiyel olmayan amino asit değerleri incelendiğinde en yūksək değer Trabzon ilinde glutamik asit (2985.50 mg/100g), en dūřuk değer ise Giresun ve Artvin illerinde sistin (13.00 mg/100g) amino asidinde tespit edilmiştir. Norvalin ve sarkozin amino asitlerinden elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında bazı istasyonlarda farkların önemli olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Alanin, glisin ve tirozin, amino asitlerinde ortalama değerler sırasıyla 1558.00, 1430.00 ve 557.63 mg/100g olarak bulunmuş olup istatistiki olarak değerlendirildiğinde bazı istasyonlarda fark gözlenirken ($p<0.05$), bazılarında ise farkın önemli olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Serin ve glutamin amino asitlerinin en yūksək değerleri sırasıyla 1076.00 mg/100g ve 161.50 mg/100g bulunurken istatistiki olarak bakıldığında serin amino asidinde sadece Trabzon istasyonu farklı bulunurken diğer istasyonlarda farkın önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$). Glutamin amino asidinde ise sadece Artvin istasyonunda farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Sonbahar mevsiminin toplam esansiyel amino asit miktarı en dūřuk Giresun 6810 mg/100g, en yūksək ise Trabzon istasyonunda 7116.00 mg/100g bulunmuştur. Bu dōrt istasyonun genel ortalaması ise 6825.13 mg/100g’dır. Elde edilen

değerler istatistiki olarak karşılaştığında Artvin ve Rize istasyonlarındaki farkın önemsiz ($p>0.05$), diğer istasyonlardaki farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Dört istasyondan elde edilen toplam esansiyel olmayan amino asit miktarlarının ortalaması 10647.00 mg/100g olarak bulunmuştur. En düşük değer Rize istasyonunda 10387.00mg/100g, en yüksek değer ise 10962.50 mg/100g ile Giresun istasyonunda tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında Giresun ve Trabzon istasyonları kendi aralarında Rize ve Artvin istasyonunda kendi arasında benzer bulunurken bu iki grup arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Sonbahar mevsiminde toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerinin oranına bakıldığında en yüksek Trabzon (0.66) en düşük ise Giresun (0.62) istasyonlarında bulunmuştur. Artvin ve Rize istasyonlarında bu oran sırasıyla 0.64 ve 0.65 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 16. Kara midyenin sonbahar mevsimindeki amino asit miktarları (mg/100 g).

Amino Asit	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ortalama
Histidin	525,50±6,36 ^a	487,00±26,87 ^b	563,00±41,01 ^a	519,50±13,44 ^a	523,75±31,16
Tironin	586,50±13,44 ^a	648,50±36,06 ^b	646,50±14,85 ^b	543,00±5,66 ^c	606,13±123,35
Arjinin	1369,00±41,01 ^a	1539,00±84,85 ^b	1508,50±53,03 ^b	1376,50±79,90 ^a	1448,25±88,12
Valin	692,50±20,51 ^a	792,00±43,84 ^b	651,00±36,77 ^a	624,00±29,70 ^a	689,88±73,68
Metionin	495,00±9,90 ^a	439,00±24,04 ^b	457,00±41,01 ^b	423,50±10,61 ^b	453,63±73,70
Triptofan	263,50±13,44 ^a	276,50±30,41 ^a	249,00±48,08 ^a	276,50±30,41 ^a	266,38±13,10
Fenilalanin	739,50±9,19 ^a	755,00±59,40 ^a	725,00±1,41 ^a	708,50±24,75 ^a	732,00±19,89
İzolösin	674,50±21,92 ^a	630,50±34,65 ^a	652,00±38,18 ^a	667,00±22,63 ^a	656,00±19,40
Lösin	36,00±5,66 ^a	45,00±2,83 ^a	42,00±4,24 ^a	30,00±1,41 ^a	38,25±6,65
Lisin	1428,00±100,24 ^a	1503,50±93,04 ^b	1249,00±135,76 ^a	1463,00±70,71 ^b	1410,88±177,97
Σ EAA	6810,00±55,15^a	7116,00±67,19^b	6743,00±59,81^c	6631,50±41,72^c	6825,13±112,31
Sistin	13,00±1,41 ^a	14,50±0,71 ^a	14,00±1,41 ^a	13,00±1,00 ^a	13,63±0,75
Aspartik asit	2109,00±62,23 ^a	2199,00±121,62 ^a	2236,50±85,56 ^a	2235,00±59,40 ^a	2194,88±59,82
Glutamik Asit	2928,50±85,56 ^a	2985,50±164,76 ^a	2727,50±75,66 ^a	2774,00±84,85 ^a	2853,88±122,81
Serin	942,00±29,70 ^a	1076,00±29,40 ^b	962,00±26,87 ^a	971,50±27,58 ^a	987,88±60,02
Glutamin	136,00±1,41 ^a	133,00±7,07 ^a	140,50±7,78 ^a	161,50±3,54 ^b	142,75±12,87
Glisin	1572,50±47,38 ^a	1438,50±79,90 ^b	1424,00±43,84 ^b	1285,00±91,92 ^c	1430,00±117,53
Alanin	1670,50±50,20 ^a	1606,00±89,10 ^a	1441,50±45,96 ^b	1514,00±22,63 ^c	1558,00±100,78
Tirozin	698,00±39,60 ^a	505,00±21,21 ^b	481,50±58,69 ^b	546,00±21,21 ^b	557,63±97,30
Norvalin	30,00±0,00 ^a	23,00±1,41 ^b	27,50±3,54 ^a	16,50±6,36 ^b	24,25±5,92
Hidroksiprolin	124,50±24,75 ^a	119,50±19,09 ^a	176,50±19,09 ^b	168,00±8,49 ^b	147,13±29,29
Sarkozin	109,00±4,24 ^a	69,00±4,24 ^b	91,00±4,24 ^a	90,00±7,07 ^a	89,75±16,36
Prolin	629,50±16,26 ^a	666,00±36,77 ^a	664,50±38,89 ^a	629,00±35,36 ^a	647,25±20,79
Σ NEAA	10962,50±159,92^a	10835,00±105,28^a	10387,00±98,99^b	10403,50±112,43^b	10647,00±295,40
Σ EAA/Σ NEAA	0,62	0,66	0,65	0,64	0,64
TAA	17772,50±115,07^a	17951,00±122,48^a	17130,00±158,80^b	17035,00±154,15^b	17472,13±184,81

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).

Yapılan analizler sonucunda kış mevsiminde istasyonlardan elde edilen kara midyelerin amino asit miktarları Tablo 17’de verilmiştir. Esansiyel amino asitlerden histidin amino asidinin değerleri incelendiğinde en düşük değer Trabzon ilinde 241.50 mg/100g, en yüksek değer ise 262.00 mg/100g ile Giresun ilinde gözlenmiştir. Çalışması yapılan dört istasyonun genel ortalaması 251.75 mg/100g olup istatistiki açıdan karşılaştırma yapıldığında Giresun ili hariç diğer istasyonlardan elde edilen değerler arasında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Valin amino asidinin değerlerine bakıldığında en düşük değer 436.50 mg/100g ile Giresun, en yüksek değer ise 600.00 mg/100g ile Rize ilinde bulunmuştur . Elde edilen değerler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında Giresun ve Trabzon istasyonları benzer diğer istasyonlarda ise farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Bu mevsimde arjinin, metionin, triptofan, fenilalanin, izolösin, lösin, ve tironin amino asitlerinin genel ortalamaları sırasıyla 881.38, 243.88, 144.75, 236.00, 537.25, 622.25, ve 501.63 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Bu amino asitlerden elde edilen değerler istasyonlar bazında karşılaştırıldığında bazı amino asit değerlerinin farklılık ($p<0.05$) bazılarının ise benzerlik gösterdiği gözlemlenmiştir ($p>0.05$). Esansiyel olmayan amino asitlerde en yüksek miktar glutamik asit 1905.00 mg/100g, en düşük miktar ise sistin 7.00 mg/100g amino asidinde tespit edilmiştir Glutamik asitten elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında sadece Giresun istasyonunda farklılık ($p<0.05$) diğer istasyonlarda ise benzerlik olduğu saptanmıştır ($p>0.05$). Alanin ve prolin amino asidinin genel ortalamaları sırasıyla 916.00 mg/100g ve 575.88 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında prolin amino asidinde bütün istasyonların benzer olduğu farkın önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$).

Tablo 17. Kara midyenin kış mevsimindeki amino asit miktarları (mg/100g).

Amino Asit Cinsi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ortalama
Histidin	262,00±2,63 ^a	241,50±0,71 ^b	251,00±2,83 ^b	252,50±4,10 ^b	251,75±8,39
Tironin	526,50±23,33 ^a	502,50±67,18 ^a	475,00±35,36 ^a	502,50±67,18 ^a	501,63±21,05
Arjinin	885,00±7,07 ^a	861,00±69,30 ^a	904,50±81,32 ^a	875,00±73,54 ^a	881,38±18,29
Valin	436,50±19,09 ^a	469,00±5,66 ^a	600,00±45,25 ^b	525,50±4,95 ^c	507,75±71,65
Metionin	252,50±14,45 ^a	232,50±9,19 ^b	218,50±28,99 ^b	272,00±20,71 ^a	243,88±23,37
Triptofan	125,00±7,07 ^a	155,00±21,21 ^b	143,50±23,33 ^b	155,50±33,23 ^b	144,75±14,29
Fenilalanin	196,50±9,19 ^a	287,00±18,38 ^b	288,00±48,08 ^b	172,50±17,68 ^a	236,00±60,27
İzolösin	555,50±33,23 ^a	536,50±7,78 ^a	587,50±28,99 ^a	469,50±50,20 ^b	537,25±49,83
Lösin	465,00±21,21 ^a	559,50±2,12 ^b	750,00±46,67 ^c	714,50±67,18 ^c	622,25±133,54
Lisin	1293,50±48,79 ^a	1200,00±70,71 ^a	1161,50±79,90 ^a	1383,00±32,53 ^b	1259,50±99,25
Σ EAA	4998,00±146,07^a	5044,50±109,60^a	5379,50±174,06^b	5322,50±176,48^b	5186,13±192,74
Sistin	27,00±1,41 ^a	13,00±0,48 ^b	11,00±1,24 ^b	7,00±0,40 ^c	14,50±8,70
Aspartik asit	1480,50±64,35 ^a	1150,00±70,71 ^b	1155,50±102,53 ^b	1154,50±92,63 ^b	1235,13±163,60
Glutamik Asit	1905,00±77,78 ^a	1641,50±3,54 ^b	1689,00±132,94 ^b	1594,50±125,16 ^b	1707,50±137,20
Serin	555,00±45,25 ^a	568,50±2,12 ^a	565,50±47,38 ^a	541,00±43,84 ^a	557,50±12,43
Glutamin	137,00±5,66 ^a	75,00±7,07 ^b	43,50±2,12 ^c	49,00±9,90 ^c	76,13±42,85
Glisin	1373,00±59,40 ^a	1078,00±49,50 ^b	1280,00±22,63 ^a	1277,50±30,81 ^a	1252,13±124,30
Alanin	895,00±41,72 ^a	883,50±12,02 ^a	941,50±40,31 ^b	944,00±33,94 ^b	916,00±31,26
Tirozin	507,50±15,26 ^a	451,50±4,95 ^b	440,50±26,16 ^b	455,00±43,84 ^b	463,63±29,90
Norvalin	25,00±1,41 ^a	15,00±1,10 ^b	14,50±0,71 ^b	15,00±2,83 ^b	17,38±5,09
Hidroksiprolin	226,00±9,90 ^a	313,50±13,13 ^b	361,00±16,77 ^c	368,50±17,38 ^c	317,25±65,53
Sarkozin	236,50±22,12 ^a	245,50±12,12 ^a	213,50±37,07 ^a	223,50±18,59 ^a	229,75±14,10
Prolin	546,00±24,04 ^a	545,50±28,99 ^a	591,50±13,54 ^a	620,50±51,62 ^a	575,88±36,75
Σ NEAA	7913,50±181,73^a	6980,50±65,76^b	7307,00±171,12^c	7250,00±146,07^c	7362,75±393,81
Σ EAA/Σ NEAA	0,63	0,72	0,74	0,73	0,71
TAA	12911,50±64,35^a	12025,00±43,84^b	12686,50±145,18^c	12572,50±122,55^c	12548,88±376,58

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).

Norvalin ve glutamin amino asitlerinde ortalama değerler sırasıyla 17.38 mg/100g ve 76.13 mg/100g olarak bulunurken istatistiki olarak değerlendirildiğinde norvalin amino asidinin Giresun ilinde farklılık gösterdiği ($p<0.05$), diğer illerde ise benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir ($p>0.05$). Glutamin amino asidinde ise Rize ve Artvin istasyonları benzer diğer istasyonlarda ise farkın önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Bu mevsimde toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerinin oranına bakıldığında en yüksek Rize (0.74) en düşük ise Giresun (0.63) istasyonlarında bulunmuştur. Trabzon ve Artvin istasyonlarında bu oran sırasıyla 0.72 ve 0.73 olarak tespit edilmiştir.

Mevsimsel bazda örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen amino asit miktarlarının genel ortalaması Tablo 18’de, toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarların mevsimsel değişimi Şekil 13’te, bunların oranı ise Şekil 14’te verilmiştir. Esansiyel amino asitlerden histidin amino asidinin değerleri incelendiğinde en düşük değer kiş mevsiminde 251.75 mg/100g, en yüksek değer ise 523.75 mg/100g ile sonbahar mevsiminde gözlenmiştir. Tüm mevsimlerin genel ortalaması 386.97 mg/100g olup istatistiki açıdan karşılaştırma yapıldığında bütün mevsimlerde elde edilen değerler farklılık göstermiştir ($p<0.05$). Valin amino asidinin değerlerine bakıldığında en düşük değer 214.63 mg/100g ile yaz, en yüksek değer ise 689.88 mg/100g ile sonbahar mevsiminde bulunmuştur. Elde edilen değerler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında yaz mevsimi hariç diğer mevsimler arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Bu mevsimde arjinin, metionin, triptofan, fenilalanin, izolösin, lösin, ve tironin amino asitlerinin genel ortalamaları sırasıyla 1139.32, 292.41, 220.81, 565.44, 591.69, 347.16, ve 509.19 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Bu amino asitlerden elde edilen değerler mevsimsel bazda karşılaştırıldığında bazı amino asitleri değerlerinin farklılık ($p<0.05$) bazılarının ise benzerlik gösterdiği gözlemlenmiştir ($p>0.05$). Bütün mevsimlerin genel ortalamasına bakıldığında esansiyel olmayan amino asitlerde en yüksek miktar glutamik asit 2853.88 mg/100g, en düşük miktar ise sistin amino asidinde 9.25 mg/100g tespit edilmiştir. Glutamik asitten elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında sadece sonbahar mevsiminde ki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Alanin ve prolin amino asidinin genel ortalamaları sırasıyla 1113.01 mg/100g ve 558.41 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Elde

edilen değerler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında prolin amino asidinde sadece sonbahar mevsiminde farkın önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

Toplam amino asit miktarları mevsimsel olarak karşılaştırıldığında ise kiş ve ilkbahar mevsimleri birbirine benzer diğer mevsimlerde ise farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Toplam amino asitlerinin oranına bakıldığında en yüksek ilkbahar (0.99) en düşük ise sonbahar mevsiminde (0.64) bulunmuştur.

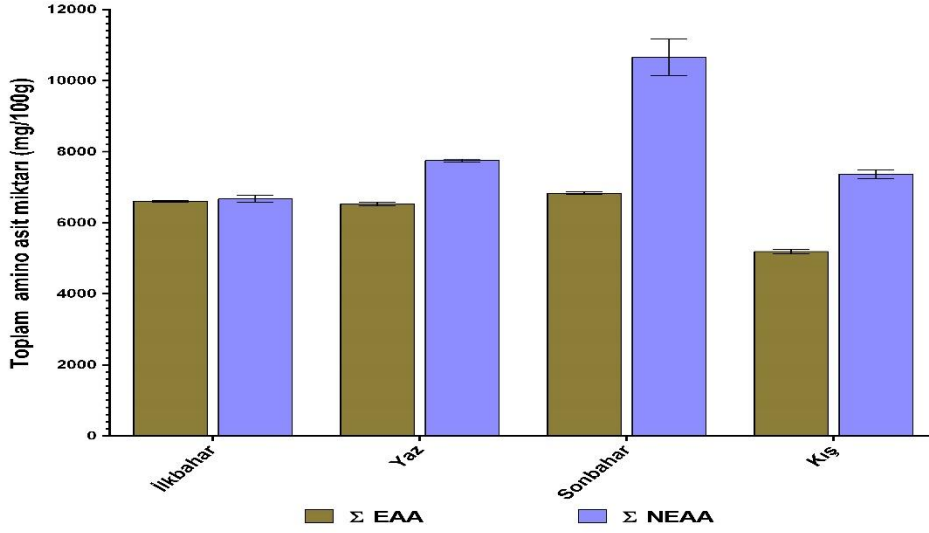


Tablo 18. Mevsimsel bazda örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen amino asit miktarlarının genel ortalaması (mg/100g).

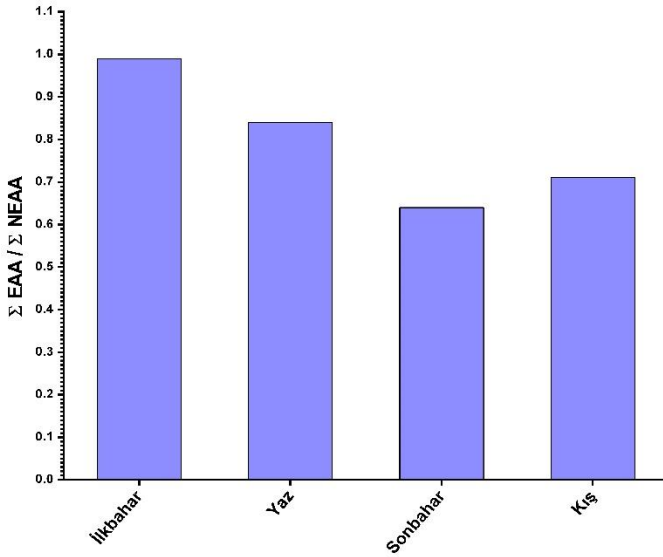
Amino Asit	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Genel Ortalama
Histidin	319,38±93,06 ^a	453,00±43,48 ^b	523,75±31,16 ^c	251,75±8,39 ^d	386,97±23,72
Tironin	422,00±74,96 ^a	507,13±48,09 ^a	606,13±123,35 ^b	501,63±21,05 ^a	509,19±55,51
Arjinin	945,38±78,38 ^a	1182,25±75,67 ^b	1448,25±88,12 ^c	881,38±18,29 ^a	1039,32±57,50
Valin	556,75±77,01 ^a	214,63±13,71 ^b	689,88±73,68 ^a	507,75±71,65 ^a	444,00±70,44
Metionin	225,75±53,15 ^a	246,38±29,29 ^a	453,63±73,70 ^b	243,88±23,37 ^a	292,41±42,99
Triptofan	462,88±49,17 ^a	280,38±76,92 ^b	266,38±13,10 ^b	144,75±14,29 ^c	220,81±31,18
Fenilalanin	516,75±66,23 ^a	777,00±99,55 ^b	732,00±19,89 ^b	236,00±60,27 ^c	565,44±47,25
İzolösin	515,25±44,69 ^a	658,25±50,86 ^b	656,00±19,40 ^b	537,25±49,83 ^b	591,69±76,10
Lösin	671,00±57,32 ^a	57,13±6,85 ^b	38,25±6,65 ^b	622,25±133,54 ^a	347,16±246,45
Lisin	1970,13±36,21 ^a	2144,00±206,08 ^a	1410,88±177,97 ^b	1259,50±99,25 ^b	1696,13±55,23
Σ EAA	6605,25±92,38^a	6520,13±162,95^a	6825,13±112,31^a	5186,13±192,74^b	6093,12±150,17
Sistin	9,25±5,17 ^a	16,00±5,28 ^a	13,63±0,75 ^a	14,50±8,70 ^a	13,35±2,90
Aspartik asit	1143,50±80,14 ^a	1416,13±95,38 ^b	2194,88±59,82 ^c	1235,13±163,60 ^{ab}	1497,41±178,58
Glutamik Asit	1527,50±130,77 ^a	1964,63±61,98 ^b	2853,88±122,81 ^c	1707,50±137,20 ^{ab}	2013,38±88,35
Serin	530,00±45,94 ^a	696,13±45,78 ^b	987,88±60,02 ^c	557,50±12,43 ^a	692,88±49,68
Glutamin	73,75±38,80 ^a	126,50±24,69 ^b	142,75±12,87 ^b	76,13±42,85 ^a	104,78±35,11
Glisin	1059,63±109,28 ^a	1142,75±109,57 ^a	1430,00±117,53 ^b	1252,13±124,30 ^{ab}	1221,13±60,01
Alanin	967,75±52,59 ^a	1010,38±36,75 ^a	1558,00±100,78 ^b	916,00±31,26 ^a	1113,01±59,15
Tirozin	439,38±34,60 ^a	595,38±56,62 ^b	557,63±97,30 ^{ab}	463,63±29,90 ^a	514,01±24,46
Norvalin	18,25±7,71 ^a	27,25±4,77 ^a	24,25±5,92 ^a	17,38±5,09 ^a	21,78±14,76
Hidroksiprolin	272,63±46,61 ^a	176,50±19,91 ^b	147,13±29,29 ^b	317,25±65,53 ^a	228,38±39,89
Sarkozin	142,75±11,68 ^a	32,38±7,54 ^b	89,75±16,36 ^c	229,75±14,10 ^d	123,66±13,87
Prolin	482,50±52,64 ^a	528,00±45,77 ^a	647,25±20,79 ^b	575,88±36,75 ^a	558,41±40,44
Σ NEAA	6666,88±348,47^a	7732,00±120,09^b	10647,00±295,40^c	7362,75±393,81^b	8102,18±153,09
Σ EAA/Σ NEAA	0,99	0,84	0,64	0,71	0,75
TAA	13272,13±420,30^a	14252,13±232,65^b	17472,13±184,81^c	12548,88±376,58^a	14195,30±185,77

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).

Toplam esansiyel olmayan amino asit miktarları mevsimsel bazda karşılaştırıldığında sonbahar mevsiminde farkın önemli olduğu ($p < 0.05$), diğer mevsimlerde ise benzer değerlerin olduğu bulunmuştur ($p > 0.05$).



Şekil 13. Toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarlarının mevsimsel değişimi.



Şekil 14. Toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarlarının birbirine oranı.

3.8. Yağ Asidi Analizine Ait Bulgular

Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki istasyonlardan ilkbahar mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asitleri miktarlarının yüzde oran değerleri (% YAME) Tablo 19'da, mg/100 g değerleri ise Tablo 20'de verilmiştir. İlkbahar mevsiminde elde edilen örneklerde yapılan analizler sonucunda doymuş yağ asitlerinden (DYA) palmitik asit (C16:0) yüksek düzeylerde bulunmuştur. Bu yağ asitlerinin istasyonlar bazında genel ortalaması % 17.55 (252.76 mg/100g) olarak bulunmuştur. Palmitik asit en yüksek Rize istasyonunda bulunmuştur. İstasyonlardan elde edilen bu değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında Rize ve Artvin istasyonlarının diğer istasyonlardan farklı olduğu ve farkın önemli olduğu gözlenmiştir ($p < 0.05$).

Sterik asit (C:18) ve miristik asit (C:14) değerlerinin genel ortalamaları sırasıyla % 3.86 (55.56 mg/100g) ve % 3.04 (43.78 mg/100g) olarak bulunmuştur. Bu mevsimde Σ DYA miktarı ortalama değeri % 26.14 olarak tespit edilmiştir. İstasyonlardan elde edilen Σ DYA miktarları istatistiki olarak karşılaştırıldığında herhangi bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0.05$). Bu mevsimde TDYA değeri en yüksek değerler oleik asit (C18:1n9c) ve eicosenoik asit (C20:1) türlerinde bulunmuştur. Bu değerlerin genel ortalaması sırası ile % 4.94 (70.94 mg/100g) ve % 5.75 (82.68 mg/100g) olarak bulunmuştur. Σ TDYA'de istasyonlardan elde edilen veriler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında herhangi bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$).

İlkbahar mevsiminde Σ DYA arasında eikosapentaenoik asit (C20:5n3) ve dokosaheksaenoik asit (C22:6n3) değerleri diğer yağ asidi değerlerine göre yüksek bulunmuştur. Bu değerlerin genel ortalaması sırası ile % 15.28 (219.73 mg/100g) ve % 20.82 (299.68 mg/100 g) olarak tespit edilmiş olup istasyonlardan elde edilen veriler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında herhangi bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$). Toplam EPA ve DHA miktarı ise % 35.50 (505.80 mg/ 100g) ile % 36.65 (529.12 mg/100g) arasında olup $\Sigma n6/\Sigma n3$ oranı ise 0.15 ile 0.16 arasında değiştiği gözlenmiştir.

Tablo 19. Kara midyenin ilkbahar mevsimindeki yağ asidi miktarları (% YAME).

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	2,95±0,09 ^a	2,90±0,11 ^a	2,81±0,04 ^a	3,49±0,15 ^b	3,04±0,31
C15:0	0,42±0,06 ^a	0,56±0,08 ^a	0,53±0,03 ^a	0,67±0,10 ^a	0,54±0,10
C16:0	17,01±0,16 ^a	17,15±0,29 ^a	18,26±0,11 ^b	17,80±1,22 ^b	17,55±0,58
C17:0	0,73±0,03 ^a	0,94±0,13 ^b	0,74±0,01 ^a	0,88±0,18 ^b	0,82±0,11
C18:0	3,71±0,03 ^a	3,97±0,12 ^b	3,78±0,21 ^a	3,98±0,29 ^b	3,86±0,14
C20:0	0,35±0,06 ^a	0,31±0,05 ^a	0,28±0,03 ^a	0,38±0,04 ^a	0,33±0,04
ΣDYA	25,16±0,42 ^a	25,82±1,87 ^a	26,39±0,32 ^a	27,19±1,49 ^a	26,14±1,28
C16:1	3,28±0,24 ^a	3,42±0,08 ^a	3,58±0,13 ^a	4,02±0,16 ^b	3,57±0,32
C17:1	0,17±0,05 ^a	0,17±0,04 ^a	0,18±0,01 ^a	0,28±0,06 ^b	0,20±0,06
C18:1n9c	5,57±0,20 ^a	4,28±0,26 ^b	5,03±0,33 ^a	4,87±0,14 ^a	4,94±0,53
C20:1	5,78±0,31 ^a	6,08±0,32 ^a	5,70±0,13 ^a	5,45±0,14 ^a	5,75±0,26
ΣTDYA	14,79±1,20 ^a	13,94±0,94 ^a	14,48±0,50 ^a	14,62±0,85 ^a	14,46±1,17
C18:2n6c	4,79±0,25 ^{ab}	4,19±0,52 ^a	4,90±0,16 ^b	4,27±0,40 ^a	4,54±0,36
C22:2	4,04±0,16 ^a	4,89±0,36 ^b	4,15±0,11 ^a	3,98±0,43 ^a	4,26±0,42
C20:4n3	4,31±0,07 ^a	4,63±0,34 ^a	4,09±0,16 ^b	4,10±0,09 ^b	4,28±0,25
C20:4n6	1,35±0,11 ^a	2,17±0,13 ^b	1,46±0,04 ^a	1,89±0,13 ^c	1,71±0,38
C20:5n3	15,75±0,78 ^a	15,35±0,12 ^a	14,96±0,80 ^a	15,06±0,29 ^a	15,28±0,36
C22:6n3	20,83±0,49 ^a	20,16±1,03 ^a	21,69±0,78 ^a	20,63±0,91 ^a	20,82±0,64
ΣÇDYA	51,06±1,87 ^a	51,37±2,50 ^a	51,25±1,87 ^a	49,91±2,86 ^a	50,90±2,41
ΣÇDYA/ΣDYA	2,03	1,99	1,94	1,84	1,94
ΣÇDYA/ΣTDYA	3,45	3,69	3,54	3,41	3,52
EPA+DHA	36,58	35,50	36,65	35,68	36,10
Σn3/Σn6	6,66	6,31	6,41	6,46	6,46
Σn6/Σn3	0,15	0,16	0,16	0,15	0,15
TE*	8,99	8,89	7,90	8,29	8,43

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 20. Kara midyenin ilkbahar mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (mg/100g).

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	40,55±1,27 ^a	41,32±1,61 ^a	40,50±0,51 ^a	52,73±3,83 ^b	43,78±4,84
C15:0	5,78±0,48 ^a	7,91±0,21 ^a	7,65±0,41 ^a	10,12±1,50 ^b	7,87±1,28
C16:0	234,23±2,14 ^a	244,28±9,77 ^a	263,66±4,20 ^b	268,85±8,48 ^b	252,76±14,33
C17:0	10,05±0,39 ^a	13,39±1,81 ^b	10,61±0,10 ^a	13,30±2,78 ^b	11,84±1,37
C18:0	51,09±3,39 ^a	56,56±7,69 ^a	54,51±2,96 ^a	60,06±9,55 ^a	55,56±1,28
C20:0	4,75±0,88 ^a	4,35±0,71 ^a	4,04±0,41 ^a	5,74±0,64 ^a	4,72±1,37
ΣDYA	346,45±6,73 ^a	367,81±8,10 ^a	380,98±8,53 ^{ab}	410,80±10,50 ^b	376,51±21,73
C16:1	45,10±8,86 ^a	48,73±1,21 ^a	51,69±0,41 ^a	60,66±6,94 ^a	51,55±2,65
C17:1	2,27±0,68 ^a	2,35±1,11 ^a	2,53±0,10 ^a	4,23±1,71 ^a	2,85±1,00
C18:1n9c	76,70±2,73 ^a	60,91±6,55 ^a	72,56±4,80 ^a	73,58±9,61 ^a	70,94±4,47
C20:1	79,59±4,28 ^a	86,56±4,53 ^a	82,23±1,94 ^a	82,34±1,07 ^a	82,68±3,74
ΣTDYA	203,66±7,98 ^a	198,55±1,91 ^a	209,01±6,43 ^a	220,81±17,20 ^a	208,01±9,86
C18:2n6c	65,96±3,51 ^a	59,63±7,35 ^a	70,75±0,82 ^a	64,51±15,17 ^a	65,21±2,01
C22:2	55,56±2,24 ^a	69,60±5,14 ^a	59,92±1,63 ^a	60,06±6,52 ^a	61,29±3,93
C20:4n3	59,35±0,97 ^a	65,97±4,84 ^b	59,13±1,33 ^a	61,87±1,39 ^a	61,58±3,47
C20:4n6	18,59±1,56 ^a	30,85±1,91 ^a	21,01±0,51 ^a	28,48±2,03 ^a	24,73±0,64
C20:5n3	216,88±10,71 ^a	218,64±1,71 ^a	215,94±11,54 ^a	227,46±4,38 ^a	219,73±0,37
C22:6n3	286,76±6,72 ^a	287,17±14,61 ^a	313,19±11,23 ^a	311,61±13,78 ^a	299,68±3,83
ΣÇDYA	703,10±5,84 ^a	731,85±7,76 ^a	739,94±21,75 ^a	753,99±90,87 ^a	732,22±6,39
ΣÇDYA/ΣDYA	2,03	1,99	1,94	1,84	1,94
ΣÇDYA/ΣTDYA	3,45	3,69	3,54	3,41	3,52
EPA+DHA	503,64	505,80	529,12	539,07	519,41
Σn3/Σn6	6,66	6,31	6,41	6,46	6,46
Σn6/Σn3	0,15	0,16	0,16	0,15	0,15

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 Bölgesi'ndeki istasyonlardan yaz mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asitleri miktarlarının yüzde oranları Tablo 21'de, mg/100 g değerleri ise Tablo 22'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 % 21.49 (468.42 mg/100g) ve % 4.63 (100.81 mg/100g) olarak bulunmuştur. Palmitik asit en yüksek % 22.44 ile Trabzon istasyonunda bulunurken stearik asidin en yüksek değerine ise % 4.84 ile Trabzon istasyonunda rastlanmıştır. İstasyonlardan elde edilen değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Bu mevsimde Σ DYA miktarı ortalama değeri % 30.86 olarak tespit edilmiştir. İstasyonlardan elde edilen Σ DYA miktarları istatistiki olarak karşılaştırıldığında herhangi bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Yaz mevsiminde TDYA arasında eicosenoik asit (C20:1) ve oleik asit (C18:1n9c) miktarları diğer yağ asidi cinslerine göre daha fazla bulunmuştur. Bu değerlerin genel ortalaması sırası ile % 6.33 (137.74 mg/100g) ve % 4.01 (87.29 mg/100g) olarak tespit edilmiş olup istasyonlardan elde edilen veriler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında eicosenoik asitte Trabzon ve Artvin istasyonları birbirine benzerken diğer istasyonlar arasındaki farkın önemli olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Oleik asitte ise sadece Giresun istasyonunda elde edilen değer diğer istasyonlardan farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Bu mevsimde ÇDYA değeri en yüksek Giresun ilinde (% 46.74) en düşük ise Trabzon ilinde (% 43.96) bulunmuştur. ÇDYA grubunda en yüksek miktarlar eikosapentaenoik asit (C20:5n3), dokosahegzaenoik asitlerde (C22:6n3) tespit edilmiştir. Bu değerler sırası ile % 12.32 (268.93 mg/100g) ve % 21.37 (465.87 mg/100g)'dır. Bu iki yağ asidinin de istasyonlar bazındaki miktarsal değişimleri istatistiki olarak karşılaştırıldığında eikosapentaenoik asitte herhangi bir fark gözlenmezken ($p>0.05$), dokosahegzaenoik asitte Trabzon istasyonunda elde edilen değer diğer istasyonlara göre farklılık göstermiştir ($p<0.05$). Linoleik asidin (C18:2n6c) ortalama değeri % 3.38 (73.71 mg/100g) olup değerler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Toplam EPA ve DHA miktarı % 32.16 ile % 34.40 arasında olup $\Sigma n6/\Sigma n3$ oranı ise 0.13 ile 0.16 arasında olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 21. Kara midyenin yaz mevsimindeki yağ asidi miktarları (% YAME).

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	2,70±0,07 ^a	2,98±0,12 ^a	2,48±0,21 ^a	2,78±0,58 ^a	2,73±0,20
C15:0	0,51±0,00 ^a	0,58±0,04 ^a	0,53±0,04 ^a	0,65±0,15 ^a	0,57±0,06
C16:0	20,28±0,23 ^a	22,44±0,36 ^a	21,79±1,01 ^a	21,47±0,70 ^a	21,49±0,90
C17:0	1,61±0,15 ^a	1,21±0,13 ^b	1,08±0,11 ^b	1,10±0,12 ^b	1,25±0,25
C18:0	4,48±0,30 ^a	4,84±0,06 ^a	4,56±0,47 ^a	4,63±0,08 ^a	4,63±0,16
C20:0	0,22±0,05 ^a	0,21±0,06 ^a	0,21±0,02 ^a	0,17±0,04 ^a	0,20±0,02
ΣDYA	29,79±1,01 ^a	32,24±1,76 ^a	30,64±1,87 ^a	30,78±1,56 ^a	30,86±1,60
C16:1	2,99±0,06 ^a	4,24±0,08 ^b	3,63±0,05 ^c	3,77±0,06 ^c	3,65±0,51
C17:1	0,21±0,08 ^a	0,26±0,06 ^a	0,31±0,14 ^a	0,17±0,01 ^a	0,24±0,06
C18:1n9c	4,62±0,15 ^a	3,83±0,18 ^b	3,82±0,12 ^b	3,78±0,10 ^b	4,01±0,40
C20:1	7,43±0,37 ^a	5,87±0,12 ^b	6,33±0,23 ^c	5,72±0,73 ^b	6,33±0,78
ΣTDYA	15,24±0,81 ^a	14,19±0,64 ^a	14,08±0,64 ^a	13,43±1,05 ^a	14,23±1,76
C18:2n6c	3,50±0,26 ^a	3,46±0,14 ^a	3,11±0,23 ^a	3,46±0,28 ^a	3,38±0,18
C22:2	3,65±0,27 ^a	3,20±0,06 ^a	3,63±0,17 ^a	3,83±0,12 ^a	3,57±0,27
C20:4n3	3,27±0,53 ^a	3,13±0,17 ^a	3,36±0,08 ^a	3,10±0,21 ^a	3,21±0,12
C20:4n6	1,94±0,12 ^a	2,01±0,16 ^a	1,61±0,11 ^a	1,67±0,15 ^a	1,81±0,20
C20:5n3	12,07±0,52 ^a	12,27±0,35 ^a	12,19±0,67 ^a	12,77±0,36 ^a	12,32±0,31
C22:6n3	22,33±0,52 ^a	19,89±0,62 ^b	22,04±1,12 ^a	21,22±1,03 ^{ab}	21,37±1,09
ΣÇDYA	46,74±2,28 ^a	43,96±1,41 ^a	45,92±2,89 ^a	46,04±2,35 ^a	45,66±2,17
ΣÇDYA/ΣDYA	1,57	1,36	1,50	1,50	1,47
ΣÇDYA/ΣTDYA	3,06	3,09	3,26	3,42	3,20
EPA+DHA	34,40	32,16	34,22	33,99	33,69
Σn3/Σn6	6,92	6,45	7,96	7,23	7,11
Σn6/Σn3	0,14	0,16	0,13	0,14	0,14
TE*	8,24	9,62	9,37	9,77	9,25

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:** Dokosahegzaenoik yağ asidi, **TE:** Tespit edilemeyen.

Tablo 22. Kara midyenin yaz mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (mg/100g).

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	57,31±1,50 ^b	62,30±2,52 ^c	53,12±2,54 ^a	65,65±3,69 ^c	59,60±5,51
C15:0	10,83±0,40 ^a	12,04±0,74 ^a	11,35±0,91 ^a	15,23±0,80 ^b	12,36±1,98
C16:0	430,37±4,95 ^a	469,79±7,55 ^b	466,59±21,66 ^b	506,93±16,53 ^c	468,42±31,28
C17:0	34,18±2,50 ^a	25,23±2,81 ^b	23,13±2,42 ^b	25,86±1,50 ^b	27,10±4,86
C18:0	94,99±6,45 ^a	101,35±10,18 ^a	97,67±10,00 ^a	109,23±10,84 ^a	100,81±6,19
C20:0	4,56±1,05 ^a	4,40±1,18 ^a	4,39±0,45 ^a	3,90±0,83 ^a	4,31±0,29
ΣDYA	632,24±10,36 ^a	675,11±8,59 ^b	656,25±16,05 ^b	726,81±13,55 ^c	672,60±40,17
C16:1	63,47±1,30 ^a	88,68±1,63 ^b	77,64±1,06 ^c	88,92±1,53 ^c	79,68±12,02
C17:1	4,35±0,65 ^a	5,44±0,18 ^a	6,64±0,40 ^b	3,90±0,17 ^a	5,08±1,22
C18:1n9c	97,96±5,35 ^a	80,20±6,00 ^b	81,71±4,69 ^b	89,27±3,68 ^a	87,29±8,15
C20:1	157,72±1,80 ^a	122,81±1,04 ^a	135,47±1,67 ^a	134,97±17,20 ^a	137,74±14,54
ΣTDYA	323,50±7,50 ^a	297,14±5,22 ^b	301,46±4,06 ^b	317,06±7,18 ^a	309,79±12,52
C18:2n6c	74,19±2,55 ^a	72,45±0,89 ^a	66,50±2,36 ^b	81,71±3,36 ^c	73,71±6,27
C22:2	77,48±4,01 ^a	66,90±1,33 ^b	77,64±3,03 ^a	90,33±0,50 ^c	78,09±9,59
C20:4n3	69,31±1,26 ^a	65,54±3,55 ^a	71,86±1,67 ^{ab}	73,09±1,17 ^b	69,95±3,34
C20:4n6	41,07±0,45 ^a	42,09±3,26 ^a	34,48±2,42 ^b	39,32±3,51 ^a	39,24±3,37
C20:5n3	256,21±11,11 ^a	256,93±7,40 ^a	260,98±14,39 ^a	301,59±15,70 ^b	268,93±21,87
C22:6n3	473,89±10,96 ^a	416,50±13,03 ^b	471,95±24,08 ^a	501,15±24,38 ^a	465,87±35,51
ΣÇDYA	992,14±26,12 ^a	920,42±27,69 ^b	983,41±8,94 ^a	1087,20±21,90 ^c	995,79±68,81
ΣÇDYA/ΣDYA	1,57	1,36	1,50	1,50	1,48
ΣÇDYA/ΣTDYA	3,06	3,09	3,26	3,42	3,20
EPA+DHA	730,10	673,43	732,92	802,74	734,80
Σn3/Σn6	6,92	6,45	7,96	7,23	7,11
Σn6/Σn3	0,14	0,16	0,13	0,14	0,14

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 Bölgesi'ndeki istasyonlardan sonbahar mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asitleri miktarlarının % YAME oranları Tablo 23'de ve mg/100g değerleri ise Tablo 24'te 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 % 19.38 (187.30 mg/100g) ve % 5.01 (48.89 mg/100g) olarak tespit edilmiştir. Palmitik asit en yüksek Rize istasyonunda bulunurken stearik asidin en yüksek değerine Trabzon istasyonunda rastlanmıştır. İstasyonlardan elde edilen bu değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında palmitik asit değerlerinde istasyonlar arasında herhangi bir fark bulunamazken ($p>0.05$), stearik asit değerlerinde Giresun ve Trabzon istasyonları birbirine benzer diğer istasyonlar ise bu istasyonlardan farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Bu mevsimde Σ DYA miktarı ortalama değeri % 28.93 (280.24 mg/100g) olarak tespit edilmiştir. Sonbahar mevsiminde TDYA arasında C18:1n9c (oleik asit) ve C20:1 (eicosenoik asit) miktarları diğer yağ asidi cinslerine göre daha fazla bulunmuştur. Bu değerlerin genel ortalaması sırası ile % 4.07 (39.41 mg/100g) ve % 7.13 (69.09 mg/100g) olarak tespit edilmiş. İstasyonlardan elde edilen veriler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında oleik asit değerleri arasında farklılıklar gözlenmiştir ($p<0.05$). Eicosenoik asitte ise istasyonlar arasında farkın önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$). Σ TDYA miktarları istatistiki olarak karşılaştırıldığında herhangi bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Bu mevsimde Σ ÇDYA değeri en yüksek % 48.78 (433.82 mg/100g) oranı ile Artvin ilinde, en düşük % 47.27 (447.51 mg/100g) oranı ile Rize ilinde bulunmuştur. ÇDYA grubunda ortalama en yüksek miktarlar dokosahegzaenoik (C22:6n3) ve eikosapentaenoik (C20:5n3) asitlerde belirlenmiştir. Bu değerler sırası ile % 20.89 (201.75 mg/100g), % 12.28 (119.00 mg/100g) olarak bulunmuştur. Bu iki yağ asidinin istasyonlar arasındaki miktarsal değişimleri istatistiki olarak karşılaştırıldığında herhangi bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Σ n6/ Σ n3 oranı ise 0.15 ile 0.17 arasında değişmekte olup ortalama 0.16 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 23. Kara midyenin sonbahar mevsimindeki yağ asidi miktarları (% YAME).

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	2,87±0,16 ^a	2,53±0,59 ^a	2,46±0,13 ^a	2,55±0,28 ^a	2,60±0,18
C15:0	0,61±0,06 ^a	0,68±0,10 ^a	0,53±0,08 ^a	0,66±0,07 ^a	0,62±0,07
C16:0	18,50±0,78 ^a	18,73±1,19 ^a	20,37±1,20 ^a	19,91±0,46 ^a	19,38±0,91
C17:0	1,08±0,17 ^a	1,01±0,08 ^a	1,03±0,08 ^a	0,98±0,01 ^a	1,02±0,04
C18:0	4,53±0,13 ^a	5,96±0,07 ^a	5,07±0,14 ^b	4,48±0,02 ^c	5,01±0,69
C20:0	0,26±0,04 ^a	0,34±0,06 ^a	0,28±0,06 ^a	0,35±0,05 ^a	0,31±0,04
ΣDYA	27,83±1,22 ^a	29,25±1,09 ^a	29,73±1,00 ^a	28,91±0,85 ^a	28,93±1,93
C16:1	3,40±0,16 ^a	3,94±0,40 ^a	3,60±0,21 ^a	3,66±0,31 ^a	3,65±0,22
C17:1	0,19±0,02 ^a	0,19±0,03 ^a	0,10±0,02 ^b	0,20±0,03 ^a	0,17±0,05
C18:1n9c	4,59±0,40 ^a	3,81±0,33 ^b	4,22±0,90 ^a	3,69±0,18 ^b	4,07±0,41
C20:1	7,28±0,27 ^a	7,20±0,50 ^a	7,24±0,37 ^a	6,78±0,65 ^a	7,13±0,23
ΣTDYA	15,45±0,82 ^a	15,13±1,75 ^a	15,15±1,88 ^a	14,33±1,87 ^a	15,01±0,91
C18:2n6c	3,99±0,18 ^a	3,56±0,13 ^b	4,17±0,28 ^a	3,32±0,17 ^b	3,76±0,39
C22:2	5,20±0,18 ^a	5,40±0,21 ^a	5,34±0,32 ^a	5,45±0,42 ^a	5,35±0,11
C20:4n3	3,53±0,37 ^a	3,26±0,08 ^a	3,01±0,34 ^a	3,00±0,40 ^a	3,20±0,25
C20:4n6	2,18±0,12 ^a	2,53±0,10 ^b	2,06±0,15 ^a	2,21±0,12 ^a	2,24±0,20
C20:5n3	11,92±0,23 ^a	12,90±0,45 ^a	11,44±0,51 ^a	12,84±0,45 ^a	12,28±0,71
C22:6n3	20,48±0,64 ^a	19,87±0,82 ^a	21,25±0,30 ^a	21,96±0,81 ^a	20,89±0,91
ΣÇDYA	47,29±1,53 ^a	47,51±1,49 ^a	47,27±1,19 ^b	48,78±1,77 ^a	47,71±2,57
ΣÇDYA/ΣDYA	1,70	1,62	1,59	1,69	1,64
ΣÇDYA/ΣTDYA	3,06	3,14	3,12	3,40	3,18
EPA+DHA	32,40	32,77	32,69	34,80	33,16
Σn3/Σn6	5,82	5,92	5,73	6,64	6,06
Σn6/Σn3	0,17	0,17	0,17	0,15	0,16
TE*	9,43	8,11	7,86	7,99	8,35

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 24. Kara midyenin sonbahar mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (mg/100 g).

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	27,13±0,60 ^a	27,58±1,48 ^a	23,29±1,21 ^b	22,68±2,52 ^b	25,17±2,54
C15:0	5,73±0,60 ^a	7,41±0,48 ^b	4,97±0,20 ^a	5,87±0,63 ^a	6,00±1,02
C16:0	175,11±4,43 ^a	204,19±8,95 ^b	192,86±7,38 ^b	177,04±4,09 ^a	187,30±13,79
C17:0	10,23±1,61 ^a	11,01±0,93 ^a	9,75±0,80 ^a	8,67±0,46 ^a	9,92±0,98
C18:0	42,84±1,27 ^a	64,98±0,77 ^b	47,96±6,09 ^a	39,80±0,19 ^c	48,89±11,24
C20:0	2,46±0,20 ^a	3,71±0,42 ^b	2,60±0,07 ^a	3,07±0,16 ^c	2,96±0,56
ΣDYA	263,49±5,89 ^a	318,88±4,93 ^b	281,44±5,02 ^c	257,14±3,63 ^a	280,24±27,74
C16:1	32,14±0,60 ^a	42,90±3,79 ^b	34,04±1,94 ^a	32,51±2,35 ^a	35,40±5,07
C17:1	1,75±0,17 ^a	2,07±0,15 ^b	0,95±0,10 ^c	1,78±0,13 ^a	1,64±0,48
C18:1n9c	43,46±1,75 ^a	41,48±2,62 ^a	39,91±1,50 ^a	32,78±1,57 ^b	39,41±4,65
C20:1	68,97±0,33 ^a	78,49±1,54 ^b	68,55±2,68 ^a	60,35±1,23 ^c	69,09±7,42
ΣTDYA	146,33±5,56 ^a	164,95±4,55 ^b	143,44±5,24 ^a	127,41±1,82 ^c	145,53±15,39
C18:2n6c	37,78±1,74 ^a	38,76±4,70 ^a	39,48±8,30 ^a	29,53±0,63 ^b	36,39±4,62
C22:2	49,23±1,74 ^a	58,87±0,15 ^b	50,51±3,01 ^a	48,47±1,06 ^a	51,77±4,81
C20:4n3	33,37±3,55 ^a	35,49±0,85 ^a	28,50±3,21 ^a	26,68±3,52 ^a	31,01±4,11
C20:4n6	20,59±1,14 ^a	27,58±1,08 ^b	19,50±2,28 ^a	19,66±2,03 ^a	21,83±3,86
C20:5n3	112,86±9,77 ^a	140,64±11,41 ^b	108,31±8,57 ^a	114,20±8,05 ^a	119,00±14,64
C22:6n3	193,90±6,03 ^a	216,62±8,94 ^b	201,20±2,81 ^a	195,28±7,23 ^a	201,75±10,41
ΣÇDYA	447,74±5,94 ^a	517,95±8,94 ^b	447,51±4,00 ^a	433,82±4,09 ^c	461,76±38,03
ΣÇDYA/ΣDYA	1,70	1,62	1,59	1,69	1,65
ΣÇDYA/ΣTDYA	3,06	3,14	3,12	3,40	3,17
EPA+DHA	306,76	357,26	309,51	309,48	320,75
Σn3/Σn6	5,82	5,92	5,73	6,84	6,06
Σn6/Σn3	0,17	0,17	0,17	0,15	0,16

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 Bölgesi'ndeki istasyonlardan kış mevsiminde elde edilen örneklerin yağ asitleri miktarlarının yüzde oranları değerleri Tablo 25'te, mg/100g değerleri ise Tablo 26'da 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 % 20.07 (240.73 mg/100g) ve % 4.34 (52.04 mg/100g) olarak bulunmuştur. Palmitik asit ve stearik asidin en yüksek değerlerine Artvin istasyonunda rastlanmıştır. İstasyonlardan elde edilen bu değerler istatistiki olarak karşılaştırıldığında palmitik asitte istasyonlar arası herhangi bir fark bulunamamış ($p>0.05$), stearik asitte ise Giresun istasyonunun diğer istasyonlardan farklı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) Bu mevsimde Σ DYA miktarı ortalama değeri % 28.83 (346.10 mg/100g) olarak tespit edilmiştir. İstasyonlardan elde edilen Σ DYA miktarları istatistiki olarak karşılaştırıldığında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Kış mevsiminde TDYA arasında eicosenoik asit (C20:1) ve oleik asit (18:1n9c) miktarları diğer yağ asidi cinslerine göre daha fazla bulunmuştur. Bu değerlerin genel ortalaması sırası ile % 6.35 (76.19 mg/100g) ve % 5.09 (61.39 mg/100g) olarak tespit edilmiş olup istasyonlardan elde edilen veriler istatistiki açıdan karşılaştırıldığında oleik asit değerlerinde Artvin istasyonunun diğer istasyonlardan farklı olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Eicosenoik asitte ise istasyonlar arası benzerlikler ($p>0.05$) ve farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Bu mevsimde Σ DYA değeri en yüksek Rize ilinde (% 46.92) en düşük ise Trabzon ilinde (% 44.86) bulunmuştur. Σ DYA grubun genel ortalamada en yüksek miktarlar dokosahegzaenoik (C22:6n3) ve eikosapentaenoik (C20:5n3) asitlerinde tespit edilmiştir. Bu değerler sırası ile % 17.90 (215.25 mg/100g), % 10.65 (128.04 mg/100g) olarak bulunmuştur. Bu yağ asitlerinin istasyonlar arasındaki miktarsal değişimleri istatistiki olarak karşılaştırıldığında eikosapentaenoik asitte Artvin istasyonunun diğer istasyonlardan farklı olduğu bulunmuş ($p<0.05$), dokosahegzaenoik asitte ise istasyonlar arasında farkın olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Toplam EPA ve DHA miktarı ise % 28.10 (306.35 mg/100g) ile % 29.23 (349.34 mg/100g) arasında olup $\Sigma n6/\Sigma n3$ oranı ise 0.23 ile 0.31 arasında değişmiştir.

Tablo 25. Kara midyenin kış mevsimindeki yağ asidi miktarları (% YAME).

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	2,95±0,37 ^{ab}	2,37±0,21 ^b	2,60±0,11 ^b	3,20±0,14 ^a	2,78±0,37
C15:0	0,59±0,10 ^a	0,63±0,04 ^a	0,48±0,07 ^a	0,63±0,07 ^a	0,58±0,07
C16:0	18,64±1,11 ^a	20,84±1,02 ^a	19,94±1,12 ^a	20,85±1,18 ^a	20,07±1,04
C17:0	0,80±0,11 ^a	0,88±0,04 ^a	0,79±0,16 ^a	0,95±0,15 ^a	0,85±0,07
C18:0	3,99±0,10 ^a	4,41±0,14 ^b	4,44±0,21 ^b	4,51±0,14 ^b	4,34±0,23
C20:0	0,19±0,01 ^a	0,24±0,04 ^a	0,26±0,04 ^a	0,19±0,06 ^a	0,22±0,04
ΣDYA	27,14±1,90 ^a	29,36±1,19 ^a	28,50±1,30 ^a	30,32±1,74 ^a	28,83±1,93
C16:1	3,69±0,21 ^a	3,81±0,39 ^a	3,44±0,57 ^a	3,69±0,20 ^a	3,65±0,16
C17:1	0,28±0,08 ^{ab}	0,35±0,07 ^b	0,22±0,04 ^a	0,33±0,04 ^b	0,29±0,06
C18:1n9c	5,32±0,35 ^a	5,04±0,54 ^a	5,95±0,39 ^a	4,07±0,25 ^b	5,09±0,78
C20:1	6,17±0,29 ^{ab}	6,49±0,45 ^b	5,88±0,24 ^a	6,85±0,30 ^b	6,35±0,42
ΣTDYA	15,44±0,92 ^a	15,69±1,45 ^a	15,48±1,80 ^a	14,94±0,79 ^a	15,39±1,41
C18:2n6c	7,46±0,16 ^a	5,12±0,19 ^b	6,27±0,26 ^c	3,95±0,28 ^d	5,70±1,51
C22:2	6,09±0,30 ^a	5,65±0,18 ^a	6,02±0,37 ^a	5,77±0,51 ^a	5,88±0,20
C20:4n3	3,81±0,17 ^a	3,77±0,20 ^a	3,40±0,14 ^a	3,69±0,17 ^a	3,67±0,19
C20:4n6	2,53±0,05 ^a	2,23±0,05 ^b	2,69±0,17 ^a	2,92±0,20 ^a	2,59±0,29
C20:5n3	10,56±0,13 ^a	10,29±0,30 ^a	10,04±0,41 ^a	11,70±0,20 ^b	10,65±0,73
C22:6n3	17,74±0,10 ^a	17,81±0,41 ^a	18,51±0,53 ^a	17,53±0,28 ^a	17,90±0,42
ΣÇDYA	48,18±1,10 ^a	44,86±1,63 ^b	46,92±1,63 ^{ab}	45,54±1,45 ^b	46,37±3,35
ΣÇDYA/ΣDYA	1,78	1,53	1,65	1,50	1,61
ΣÇDYA/ΣTDYA	3,12	2,86	3,03	3,05	3,01
EPA+DHA	28,30	28,10	28,55	29,23	28,54
Σn3/Σn6	3,21	4,34	3,57	4,79	3,98
Σn6/Σn3	0,31	0,23	0,28	0,21	0,26
TE*	9,24	10,10	9,11	9,20	9,41

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,

TE: Tespit edilemeyen

Tablo 26. Kara midyenin kış mevsimindeki yenilebilir etteki yağ asidi miktarları (mg/100g).

Yağ Asidi Tipi	Giresun	Trabzon	Rize	Artvin	Genel Ort.
C14:0	38,02±4,84 ^{ab}	25,84±2,31 ^b	32,01±1,31 ^b	38,25±1,69 ^a	33,53±5,89
C15:0	7,62±1,28 ^a	6,87±0,46 ^a	5,92±0,87 ^a	7,53±0,85 ^a	6,98±0,78
C16:0	240,57±14,33 ^a	227,20±11,10 ^a	245,98±13,78 ^a	249,17±14,12 ^a	240,73±9,70
C17:0	10,26±1,37 ^a	9,54±0,39 ^a	9,75±1,92 ^a	11,30±1,78 ^a	10,21±0,78
C18:0	51,51±1,28 ^a	48,02±2,94 ^a	54,71±4,03 ^a	53,91±1,69 ^a	52,04±3,00
C20:0	2,39±0,37 ^a	2,62±0,46 ^a	3,15±0,44 ^a	2,27±0,48 ^a	2,61±0,39
ΣDYA	350,37±11,73 ^a	320,08±12,73 ^b	351,51±10,00 ^a	362,43±11,10 ^a	346,10±18,18
C16:1	47,57±2,65 ^a	41,48±4,24 ^a	42,37±3,07 ^a	44,11±2,37 ^a	43,88±2,69
C17:1	3,55±0,21 ^a	3,82±0,17 ^a	2,65±0,28 ^b	3,94±0,51 ^a	3,49±0,58
C18:1n9c	68,61±4,47 ^a	54,95±3,86 ^b	73,34±2,80 ^a	48,65±3,04 ^b	61,39±11,53
C20:1	79,59±3,74 ^a	70,75±4,93 ^b	72,54±3,07 ^{ab}	81,88±3,55 ^a	76,19±5,38
ΣTDYA	199,32±3,86 ^a	171,00±2,54 ^b	190,90±4,63 ^a	178,59±3,37 ^b	184,95±12,61
C18:2n6c	96,31±2,01 ^a	55,76±2,08 ^b	77,35±3,53 ^c	47,16±1,38 ^d	69,14±22,12
C22:2	78,55±3,93 ^a	61,60±2,00 ^b	74,20±2,62 ^a	68,97±2,09 ^c	70,83±7,30
C20:4n3	49,19±2,47 ^a	41,10±3,24 ^b	41,88±1,94 ^b	44,05±2,21 ^{ab}	44,05±3,64
C20:4n6	32,60±0,64 ^a	24,26±2,70 ^b	33,18±4,54 ^a	34,84±8,37 ^a	31,22±4,74
C20:5n3	136,33±2,37 ^a	112,18±3,24 ^b	123,85±5,06 ^c	139,80±3,18 ^a	128,04±12,59
C22:6n3	229,02±3,83 ^a	194,16±4,47 ^b	228,28±4,93 ^a	209,55±3,01 ^c	215,25±16,70
ΣÇDYA	621,98±6,39 ^a	489,06±5,86 ^b	578,74±4,64 ^c	544,37±5,31 ^d	558,54±56,16
ΣÇDYA/ΣDYA	1,78	1,53	1,65	1,50	1,61
ΣÇDYA/ΣTDYA	3,12	2,86	3,03	3,05	3,01
EPA+DHA	365,34	306,35	352,13	349,34	343,29
Σn3/Σn6	3,21	4,34	3,57	4,79	3,98
Σn6/Σn3	0,31	0,23	0,28	0,21	0,26

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 Bölgesi'ndeki istasyonlardan mevsimsel bazda elde edilen yüzde oran değerleri Tablo 27'de, mg/100 g değerleri ise Tablo 28'de verilmiştir. Mevsimlere göre Σ DYA, Σ TDYA ve Σ ÇDYA miktarlarının değişimi Şekil 15'te, mevsimsel olarak EPA ve DHA miktarlarının değişimleri Şekil 16'da, tüm mevsimlerde elde edilen farklı yağ asidi gruplarının birbirine bölümünden elde edilen oranlar ise Şekil 17'de verilmiştir.

Palmitik asit (C16:0) en düşük (% 17.55) ilkbahar mevsiminde en yüksek (% 21.49) yaz mevsiminde, stearik asit (C18:0) ise en düşük (% 3.86) ilkbahar, en yüksek (% 5.01) sonbahar mevsiminde bulunmuştur. Bu yağ asitlerinin yıllık genel ortalaması sırası ile % 19.62 (287.30 mg/100g), % 4.46 (64.32 mg/100g) olarak tespit edilmiştir. Σ DYA asitlerinden palmitik asit (C16:0) değerlerinin mevsimsel değişimi istatistiki açıdan incelendiğinde sonbahar ve kış mevsimleri benzer ($p>0.05$), diğer mevsimler ise farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Araşidik asit (C20:0) değerleri yaz ve kış mevsimlerinde benzer aynı şekilde ilkbahar ve sonbahar mevsimleri de birbirine benzer bulunmuş ancak bu iki grup kendi arasında karşılaştırıldığında farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Bu gruptaki diğer yağ asitlerinde ise mevsimlere göre farklılıklar ve benzerlikler tespit edilmiştir. Bütün mevsimlerde TDYA içerisinde en fazla miktar heneikosanoik asitte (C20:1) bulunmuş ve yıllık ortalama % 6.39 (91.43 mg/100g) değeri elde edilmiştir. Oleik asitte (18:1n9c) en yüksek değer kış (5.09) en düşük değer ise yaz (4.01) mevsiminde tespit edilmiştir. Elde edilen bu değerlerin mevsimsel bazda istatistiki olarak karşılaştırılması yapıldığında kış ve ilkbahar mevsimleri kendi arasında, yaz ve sonbahar mevsimleri de kendi arasında benzer bulunmuş ancak bu iki grup karşılaştırıldığında ise farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Σ TDYA miktarları % 14.23 ile % 15.39 arasında değişim göstermiştir. Bu değerler mevsimsel bazda istatistiki olarak karşılaştırıldığında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Yağ asidi grupları arasında en yüksek ortalama miktar % 47.66 değeri ile ÇDYA grubunda bulunmuştur. ÇDYA arasında eikosapentaenoik (C20:5n3) ve dokosahegzaenoik (C22:6n3) asitlerinin baskın grup olduğu gözlenmiştir. Σ ÇDYA elde edilen değerler mevsimsel bazda karşılaştırıldığında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Kış mevsiminde DHA miktarlarındaki değişim istatistiki açıdan diğer mevsimlere göre farklı bulunmuştur ($p<0.05$). EPA da ise yaz ve sonbahar mevsimleri benzer ($p>0.05$) bulunurken diğer mevsimlerin farklı olduğu tespit

edilmiştir ($p<0.05$). Toplam EPA ve DHA miktarı ise % 28.54 (343.29 mg/100g) ile % 36.10 (519.41 mg/100g) arasında olup $\Sigma n6/\Sigma n3$ oranı ise 0.14 ile 0.20 arasında değişim göstermiştir.



Tablo 27. Kara midyenin bütün mevsimlerdeki yağ asidi miktarları (% YAME).

Yağ Asidi Tipi	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Genel Ort.
C14:0	3,04±0,31 ^a	2,73±0,20 ^a	2,60±0,18 ^a	2,78±0,37 ^a	2,79±0,18
C15:0	0,54±0,10 ^a	0,57±0,06 ^a	0,62±0,07 ^a	0,58±0,07 ^a	0,58±0,03
C16:0	17,55±0,58 ^a	21,49±0,40 ^b	19,38±0,41 ^c	20,07±0,55 ^c	19,62±1,64
C17:0	0,82±0,08 ^a	1,25±0,05 ^b	1,02±0,04 ^c	0,85±0,07 ^b	0,99±0,20
C18:0	3,86±0,14 ^a	4,63±0,16 ^b	5,01±0,19 ^c	4,34±0,13 ^b	4,46±0,48
C20:0	0,33±0,04 ^a	0,20±0,02 ^b	0,31±0,04 ^a	0,22±0,04 ^b	0,26±0,06
ΣDYA	26,14±1,28 ^a	30,86±1,60 ^a	28,93±1,93 ^a	28,83±1,93 ^a	28,69±2,59
C16:1	3,57±0,32 ^a	3,64±0,51 ^a	3,65±0,22 ^a	3,65±0,16 ^a	3,63±0,04
C17:1	0,20±0,06 ^a	0,24±0,06 ^b	0,17±0,05 ^c	0,29±0,06 ^d	0,22±0,05
C18:1n9c	4,94±0,53 ^a	4,01±0,40 ^b	4,07±0,41 ^b	5,09±0,78 ^a	4,53±0,57
C20:1	5,75±0,26 ^a	6,33±0,18 ^b	7,13±0,23 ^c	6,35±0,42 ^b	6,39±0,57
ΣTDYA	14,45±0,17 ^a	14,23±0,26 ^a	15,01±0,41 ^a	15,39±0,38 ^a	14,77±1,22
C18:2n6c	4,54±0,36 ^a	3,38±0,18 ^b	3,76±0,39 ^c	3,70±0,51 ^d	4,34±1,02
C22:2	4,26±0,42 ^a	3,57±0,27 ^b	5,35±0,11 ^c	5,88±0,20 ^c	4,77±1,04
C20:4n3	4,28±0,25 ^a	3,21±0,12 ^b	3,20±0,25 ^b	3,67±0,19 ^b	3,59±0,51
C20:4n6	1,71±0,08 ^a	1,81±0,10 ^a	2,24±0,12 ^b	2,59±0,11 ^b	2,09±0,41
C20:5n3	15,28±0,36 ^a	12,32±0,31 ^b	12,28±0,71 ^b	10,65±0,73 ^c	12,63±1,93
C22:6n3	20,82±0,34 ^a	21,37±0,59 ^a	20,89±0,41 ^a	17,90±0,42 ^b	20,24±1,58
ΣÇDYA	50,98±2,41 ^a	45,66±2,17 ^a	47,71±2,57 ^a	46,37±3,35 ^a	47,66±6,49
ΣÇDYA/ΣDYA	1,94	1,47	1,64	1,60	1,66
ΣÇDYA/ΣTDYA	3,52	3,20	3,17	3,01	3,22
EPA+DHA	36,10	33,69	33,16	28,54	32,87
Σn3/Σn6	6,46	7,11	6,06	5,12	6,19
Σn6/Σn3	0,15	0,14	0,16	0,20	0,16
TE*	8,43	9,25	8,35	9,41	8,88

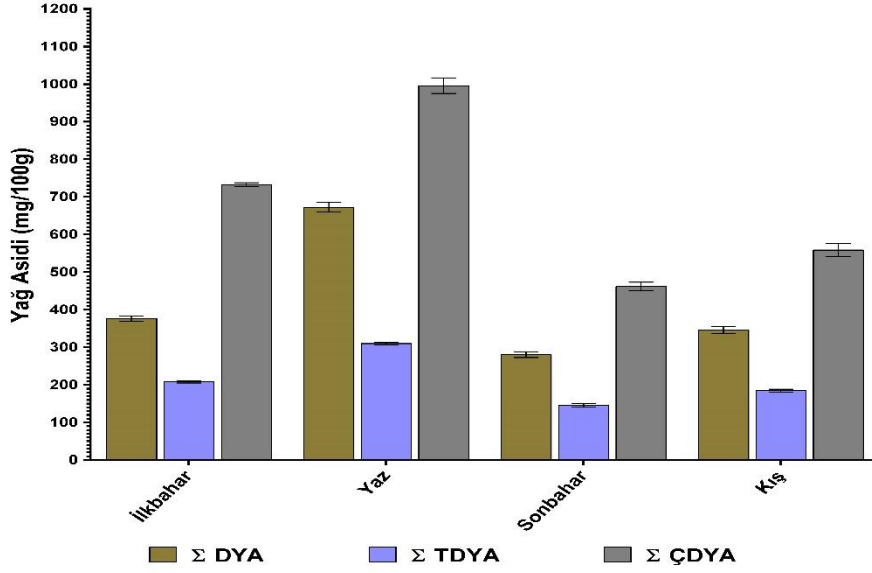
Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c) istasyonlar arasındaki farkı gösterir ($p < 0.05$). **DYA:** Doymuş yağ asidi, **TDYA:** Tekli doymamış yağ asidi, **ÇDYA:** Çoklu doymamış yağ asidi, **EPA:** Eikosapentaenoik yağ asidi, **DHA:** Dokosaheptaenoik yağ asidi, **TE:** Tespit edilemeyen.

Tablo 28. Mevsimsel bazda örnekleme yapılan istasyonlardan elde edilen etteki yağ asidi miktarlarının genel ortalaması (mg/100g).

Yağ Asidi Tipi	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Genel Ort.
C14:0	43,78±2,98 ^a	59,60±2,51 ^b	25,17±2,54 ^c	33,53±2,89 ^d	40,52±14,82
C15:0	7,87±0,78 ^a	12,36±0,28 ^b	6,00±0,22 ^c	6,98±0,18 ^d	8,30±2,81
C16:0	252,76±10,26 ^a	468,42±11,28 ^b	187,30±10,79 ^c	240,73±9,70 ^a	287,30±124,05
C17:0	11,84±0,25 ^a	27,10±0,86 ^b	9,92±0,28 ^c	10,21±0,38 ^c	14,77±8,27
C18:0	55,55±1,76 ^a	100,81±6,19 ^a	48,89±1,24 ^c	52,04±2,10 ^a	64,32±24,47
C20:0	4,72±0,14 ^a	4,31±0,19 ^a	2,96±0,16 ^b	2,61±0,19 ^b	3,65±1,02
ΣDYA	376,51±16,92 ^a	672,60±20,17 ^b	280,24±17,74 ^c	346,10±12,18 ^a	418,86±173,87
C16:1	51,54±3,65 ^a	79,68±2,02 ^b	35,40±3,07 ^c	43,88±2,69 ^d	52,63±19,20
C17:1	2,85±0,13 ^a	5,08±0,22 ^b	1,64±0,08 ^c	3,49±0,18 ^d	3,26±1,44
C18:1n9c	70,94±4,91 ^a	87,29±4,15 ^b	39,41±4,65 ^c	61,39±5,53 ^d	64,75±20,00
C20:1	82,68±2,88 ^a	137,74±14,54 ^b	69,09±3,42 ^c	76,19±4,38 ^a	91,43±31,37
ΣTDYA	208,01±9,55 ^a	309,79±12,52 ^b	145,53±15,39 ^c	184,95±12,61 ^d	212,07±70,07
C18:2n6c	65,21±3,58 ^a	73,71±4,27 ^a	36,39±4,62 ^b	69,14±2,12 ^a	61,11±16,85
C22:2	61,29±2,92 ^a	78,09±1,59 ^b	51,77±3,81 ^c	70,83±2,30 ^d	65,49±11,45
C20:4n3	61,58±3,18 ^a	69,95±3,34 ^a	31,01±4,11 ^b	44,05±3,64 ^c	51,65±17,48
C20:4n6	24,73±1,86 ^a	39,24±1,37 ^b	21,83±1,86 ^a	31,22±1,74 ^c	29,26±7,73
C20:5n3	219,73±5,27 ^a	268,93±11,87 ^b	119,00±10,64 ^c	128,04±8,59 ^c	183,92±72,68
C22:6n3	299,68±4,70 ^a	465,87±5,51 ^b	201,75±10,41 ^c	215,25±12,70 ^d	295,64±121,48
ΣÇDYA	732,22±17,64 ^a	995,79±28,81 ^b	461,76±18,03 ^c	558,54±16,16 ^d	687,07±233,61
ΣÇDYA/ΣDYA	1,94	1,48	1,65	1,61	1,64
ΣÇDYA/ΣTDYA	3,52	3,21	3,17	3,01	3,24
EPA+DHA	519,41	734,80	320,75	343,29	494,56
Σn3/Σn6	6,46	7,11	6,06	5,12	6,19
Σn6/Σn3	0,15	0,14	0,16	0,20	0,15

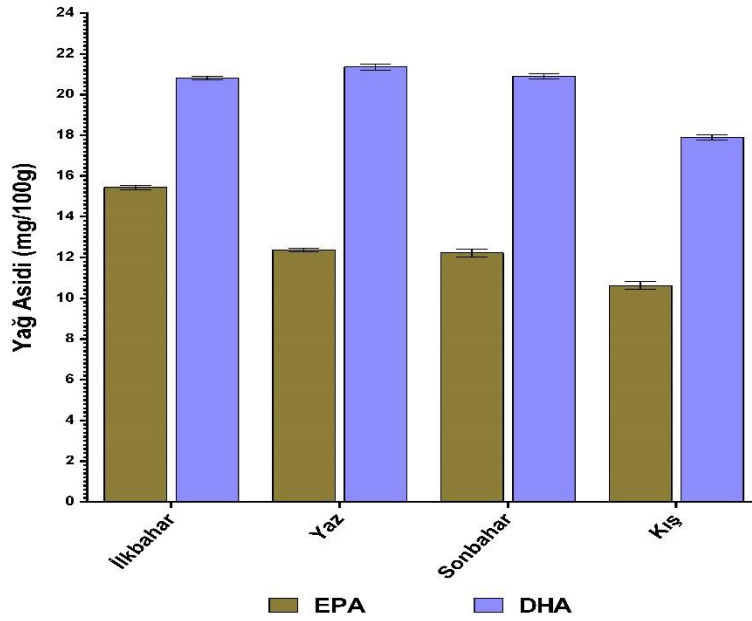
Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c) istasyonlar arasındaki farkı gösterir (p<0.05). **DYA:** Doymuş yağ asidi, **TDYA:** Tekli doymamış yağ asidi, **ÇDYA:** Çoklu doymamış yağ asidi, **EPA:** Eikosapentaenoik yağ asidi, **DHA:** Dokosaheptaenoik yağ asidi

Mevsime göre Σ DYA, Σ TDYA ve Σ ÇDYA miktarlarının değişimi Şekil 15'te gösterilmiştir.



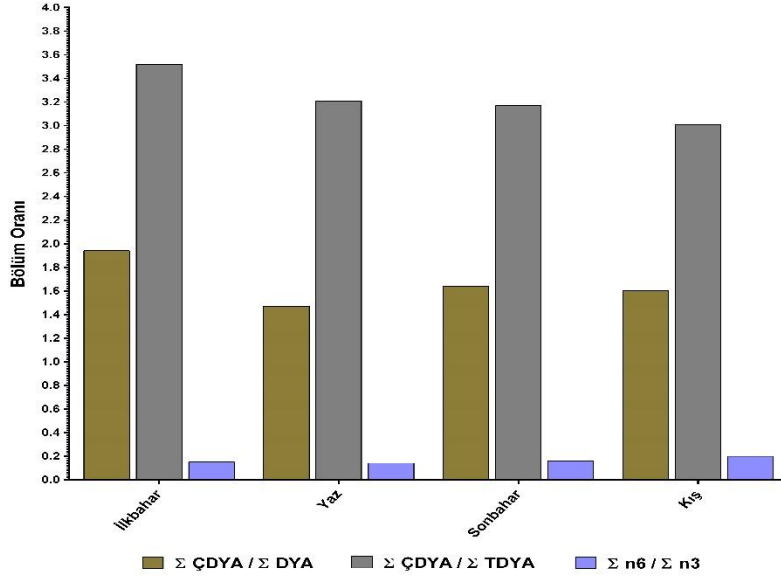
Şekil 15. Mevsimlere göre toplam DYA, TDYA ve ÇDYA miktarlarındaki değişimler.

Mevsimsel olarak EPA ve DHA miktarlarının değişimleri Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 16. EPA ve DHA yağ asidi miktarlarının mevsimsel değişimi.

Tüm mevsimlerde elde edilen farklı yağ asidi gruplarının birbirine bölümünden elde edilen oranlar Şekil 17’de verilmiştir.



Şekil 17. Farklı yağ asidi gruplarının birbirine bölümünden elde edilen oranlar.

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Yapılan bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesindeki kara midyenin mevsime bağlı olarak biyokimyasal kompozisyonundaki değişimler incelenmiştir. Bu bağlamda % kuru madde, % ham yağ, % ham protein, % ham kül, % glikojen, amino asit ve yağ asidi miktarları mevsimsel olarak belirlenmiştir.

Kara midyelerin % net et verimi değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde ilkbahar ve yaz mevsimlerinde yüksek, sonbahar ve kış mevsimlerinde ise nispeten düşük değerler gözlenmiştir. Değerlere bakıldığında en yüksek % 30.81 en düşük ise % 18.60 olarak bulunmuştur. Dört mevsimin genel ortalaması ise % 24.00 olarak tespit edilmiştir. İlkbahar ve yaz mevsimlerindeki et veriminin yüksek olmasının nedeni olarak bu mevsimlerde su sıcaklığının artışına bağlı beslenme ve gonad gelişiminin etkili olduğu söylenebilir. Nitekim literatürde su sıcaklığının artması ile midyelerin hızlı bir beslenme ve üreme faaliyetine girdikleri bildirilmektedir (Atasaral 2005; Fuentes vd, 2009; Eyüboğlu, 2010). Çalışmada elde ettiğimiz et verimi değerleri literatürde verilen aralıklara uyum göstermiştir.

Eyüboğlu (2010) Orta Karadeniz Bölgesi'nde kara midyenin (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819) farklı derinliklerde büyüme ve yaşama oranlarının belirlenmesi adlı çalışmasında, derinliklerine göre ortalama et veriminin sırasıyla % 21.78, % 21.29 ve % 21.71 olarak bulunurken en yüksek et veriminin Ağustos 2008'de 20 metrede % 27.43 olarak, en düşük et veriminin ise Aralık 2008'de 2 metrede % 16.40 olarak bulunmuştur.

Fuentes vd. (2009) İspanyanın üç farklı bölgesinden elde ettikleri kara midyenin biyometrik ve biyokimyasal özelliklerinin tespiti için yaptıkları çalışmada elde ettikleri verilere göre kara midyenin et veriminin % 26-34 arasında olduğunu rapor etmişlerdir.

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 % 22.43 en düşük ise % 16.03 olarak bulunmuştur. Bu değer mevsimlere ve istasyonlara bağlı olarak değişiklikler göstermekle beraber mevsimlerin genel ortalama değeri % 18.95 dir. Yüzde kuru madde miktarı ilkbahar ve yaz mevsimlerinde diğer mevsimlere göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni olarak bu mevsimlerde canlının beslenme faaliyetinin yoğun olduğu ayrıca gonad gelişimi başlamasına bağlı olarak da kuru madde miktarında artış olduğu düşünülmektedir.

Çelik (2006) ham midye etinde ortalama kuru madde oranının % 24.70 olduğunu tespit etmiştir. Atasaral (2005) Doğu Karadeniz'de Kara midyenin halat kolektörlere konaklama zamanı, yoğunluğu, büyüme performansı ve yetiştiricilik olanaklarını konulu çalışmasında % kuru madde miktarının % 13.46-18.43 arasında değiştiğini ifade etmiştir.

Fuentes vd. (2009) İspanyanın üç farklı bölgesinden elde ettikleri kara midyenin biyometrik ve biyokimyasal özelliklerinin tespiti için yaptıkları çalışmada kara midyenin kuru madde miktarının % 16 - 21 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Çalışmada elde ettiğimiz % kuru madde miktarları Çelik (2006) ve Fuentes vd. (2009)'nin çalışmasındaki bulgular ile örtüşürken Atasaral (2005)'in çalışmasında bulunduğu değerlerden daha yüksektir. Bunun nedeni olarak çalışmada kullandığımız midyelerin büyüklüklerinin Atasaral (2005)'te kullanılan midyelerin yaklaşık 2 katı olması gösterilebilir. Litaratürde genç bireylerin yaşlılara göre daha fazla su içeriğine sahip olduğu belirtilmektedir (Okumuş ,1993).

Deniz canlılarının ham kül değerinin mevsimsel değişimden etkilendiğini ve kastaki su içeriğinin değişimiyle ilişkili olarak değiştiğini belirtmiştir. Yine konu ile

ilgili olarak iz element ihtiyacının canlıların hayat döngüsü, üreme faaliyeti, yaş ve mevsime göre değişebileceğini bildirilmiştir (Carpene vd., 1999).

Elde edilen örneklerin % ham kül değerleri incelendiğinde sonbahar ve kış mevsimlerinde diğer mevsimlere göre daha yüksek miktarlar bulunmuştur. En yüksek % ham kül değerleri sonbahar mevsiminde % 1.99, en düşük ise % 1.53 ilkbahar mevsiminde bulunmuştur. Mevsimsel değişimin beslenme ve üreme dönemlerindeki mineral madde ihtiyaçlarından dolayı değiştiği düşünülmektedir. Benzer sonuçlara daha önce bu konuda yapılmış çalışmalarda da rastlanmaktadır.

Ülkemizdeki gıdaların besin değerlerinin derlendiği ulusal gıda kompozisyon veri tabanında Kara midyenin % kül miktarının 1.42-2.72 arasında değiştiği ifade edilmiştir (URL-1).

Erkan (1996) pişirilmeye hazır midye ürünlerinin dondurularak saklanması ve dayanma süresinin belirlenmesi adlı çalışmasında; taze midye örneklerinin ortalama % 1.04 kül içeriğine sahip olduğunu belirtmiştir.

Yapılan % ham protein analizleri sonucunda en yüksek değer % 13.74 ile yaz mevsiminde Artvin ilinde, en düşük değer ise % 10.10 ile kış mevsiminde Trabzon ilinde tespit edilmiştir. Bu değere mevsimsel açıdan bakıldığında % ham protein miktarında ilkbahar ve yaz mevsiminde yükseliş göstermiştir. Kış mevsiminde ise bu değer ortalama % 10.42 olmuştur. Beslenmenin yoğun olduğu aylarda protein miktarında artışlar görülmektedir. Hall ve Ahmad (1997), balık ve diğer su ürünlerinin 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.

Atay (1984) midyelere ait protein değerleri % 9-13.4 arasında değiştiğini belirlenmiş ve Çanakkale Marsan tesislerinden yurtdışına ihracatı yapılan yarı pişirilmiş midye etlerinin protein değerleri ise % 14.40 olduğunu rapor etmiştir.

Yılmaz (1989) Doğu Karadeniz Bölgesi'nde midyelerin (*Mytilus galloprovincialis*) bazı biyo-ekolojik özellikleri ve biyokimyasal yönden araştırılması adlı çalışmasında ortalama protein değerlerinin % 12.25 ile % 15.50 arasında değiştiğini bulmuş ve midyelerin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde büyük bir protein potansiyeli oluşturduğunu ifade etmiştir.

Atasaral (2005) Doğu Karadeniz'de Kara midyenin kuru madde üzerinden protein oranlarının % 69.51- 44.93 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

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 yaz mevsiminde en düşük değerlerin ise sonbahar mevsiminin de olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ve en düşük değer sırasıyla yaz mevsiminde % 2.78, sonbahar mevsiminde % 1.24 ile Artvin ilinde bulunmuştur. Özellikle yaz ve sonbahar mevsiminde canlının üreme dönemindeki (Mayıs-Ağustos) aktivitesinden dolayı yağ miktarlarında düşüşler gözlenmiştir.

Biyokimyasal değişimdeki bu değişimlerin literatürde ki açıklaması; birincil üretim ve su sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında yeterince beslenemeyen midyeler öncelikle yumuşak dokularında rezerve edilen glikojenleri daha sonra lipit ve hala enerjiye gereksinim duyarlarsa proteinleri kullanırlar. İlkbaharda beslenme başladığında da aynı şekilde önce glikojen ve lipit daha sonra da protein rezervlerini tamamlarlar (Atasaral 2005).

Erkan, (1996) pişirilmeye hazır midye ürünlerinin dondurularak saklanması ve dayanma süresinin belirlenmesi adlı çalışmada; Taze midye örneklerinin ortalama % 1.02 yağ içeriğine sahip olduğunu belirtmiştir.

Çelik, (2006) ham midye etinde ortalama ham yağ oranı % 2.60 olduğunu tespit etmiştir.

Atasaral, (2005) Doğu Karadeniz'de Kara midyenin halat kolektörlere konaklama zamanı, yoğunluğu, büyüme performansı ve yetiştiricilik olanaklarını (şamandıra- halat sisteminde) iki istasyonda (Şana ve Rize) araştırmıştır. Çalışma sonunda kuru madde üzerinden hesaplanmış yağ oranının % 6.92-6.51 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Fuentes vd., (2009) İspanyanın üç farklı bölgesinden elde ettikleri kara midyenin biyometrik ve biyokimyasal özelliklerinin tespiti için yaptıkları çalışmada elde ettikleri veriler göre ham yağ miktarı % 1.40-2.10 arasında değiştiğini ayrıca çalışma sonunda bölgesel ve biyometrik farklılıkların biyokimyasal kompozisyon üzerinde etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Vernocchi vd. (2007) İtalya'nın Cattolica Bölgesinde uzan halat yöntemi ile yetiştiriciliği yapılan kara midyeler üzerine 12 ay süresince yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlara göre kuru madde üzerinde hesapladıkları ham yağ miktarını % 5.09-17.38 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Çalışmada mevsimsel değişimler göz önünde bulundurulduğunda daha önceki çalışmalarla uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda elde edilen % glikojen değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde en yüksek değerler ilkbahar ve yaz mevsiminde en düşük değerlerin ise sonbahar ve kış mevsimin de tespit edilmiştir. En yüksek ve en düşük değer sırasıyla yaz mevsiminde % 4.87, sonbahar mevsiminde % 2.10 ile Giresun ilinde bulunmuştur. Özellikle su sıcaklığının düşük ve besinin az olmasından dolayı kış mevsiminde depolanmış glikojen kullanıldığından dolayı düşüşler gözlenmiştir. Glikojen miktarındaki bu değişimin nedeni olarak, birincil üretim ve su sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında yeterince beslenemeyen midyeler öncelikle yumuşak dokularında rezerve edilen glikojenleri kullandıkları belirtilmektedir. İlkbahar mevsiminde suların

ısınınmasına bağlı olarak glikojen depolanmasına bağlı bu değerde artışlar olmuştur. Yaz ve sonbahar mevsiminde canlının üreme dönemindeki (Mayıs-Ağustos) aktivitesinden dolayı tekrar düşüşler gözlenmiştir. Bunun nedeni olarak sonbahar ortalarından itibaren yazın biriktirilen glikojenin bir kısmının vücudun yaşama payı ihtiyacını karşılamak için kullanılması ve ikincisi de yine bir kısım glikojen ve lipidin gonad gelişmesine transfer edilmesidir. Hatta glikojen ve lipid kaynakları depoları yeterli olmadığında protein de enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır (Okumuş, 2002).

Ivanov (1971) kültür ve doğal midyelerin biyokimyasal kompozisyonunu karşılaştırdığı çalışmasında kara midyenin glikojen oranının %3.5 ile 4.6 arasında değişim gösterdiğini rapor etmiştir. Bu değişimin su sıcaklığı ve üreme davranışı ile değişim gösterdiğini vurgulamıştır.

Amino asitler proteinlerin yapı taşlarıdır. Besinler ve doku proteinleri besinsel öneme sahip 20 farklı amino asit içermektedir. Bunlardan esansiyel olanlar treonin, valin, metionin, isolösin, 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 sentezlenebilen amino asitlerdir. Bununla beraber, yine de bu amino asitler normal hücre ve organların görevlerini yapılabilmesi 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 13272.13, 14252.13, 17472.13 ve 12548.88 mg/100 g olarak tespit edilmiştir. Su sıcaklığı ve besinin artışına paralel olarak beslenmenin yoğun olduğu zamanlarda (ilkbahar-yaz) protein miktarında artışlar görölmüş buna bağlı olarak ta toplam amino asit içeriğinde önemli artışlar

olmuştur. Ancak üreme faaliyetinden sonra ise toplam amino asit içeriğinde düşüşler gözlenmiştir. Bunun nedeni olarak gonadlardan yumurta bırakması ve oluşan boşluğa su alımının neden olduğu söylenebilir.

Fuentes vd., (2009) İspanyanın üç farklı bölgesinden elde ettikleri kara midyenin biyometrik ve biyokimyasal özelliklerinin tespiti için yaptıkları çalışmada; toplam serbest amino asit içeriklerinin bölgesel olarak değişim gösterdiğini bu değerlerin sırası ile Galicia bölgesinde 5780, Erbo Delta bölgesinde 7153 ve Valencia bölgesinde ise 3451.40 mg/100 gr olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer olarak Hwang vd. (2000) yaptıkları çalışmada midyelerin amino asit içeriğinin bölgesel farklılıklara göre değiştiği konusunda farklı bölgelerdeki besin içeriğinin farklı olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada toplam esansiyel amino asit miktarlarının mevsimsel genel ortalaması sırası ile 6605.25, 6520.13, 6825.13 ve 5186.13 mg/100g ve toplam esansiyel olmayan amino asit miktarlarının ortalamaları ise 6666.88, 7732.00, 10647.00, 7362.75 mg/100g olarak bulunmuştur. Bu mevsimlerdeki toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerinin oranına bakıldığında en yüksek ilkbahar (0.99) en düşük ise sonbahar (0.64) mevsimlerinde bulunmuştur. Diğer mevsimlerde ise bu oran 0.84 (yaz), 0.71 (kış) olarak tespit edilmiştir. İstasyonlar arası oluşan farkın farklı bölgelerde bulunan farklı besinlerle beslenmeden, mevsimler arası olan farkın ise üreme faaliyetinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Zira kara midyenin üreme döngüsünde mayıs (ilkbahar) ve ağustos (yaz) aylarında iki defada üreme davranışı gösterdiği bildirilmektedir. Bu açıdan bakıldığında ilkbahar ve yaz mevsimlerinde gonad gelişimine bağlı olarak amino asit miktarlarının arttığı üreme faaliyetinden sonra ise düştüğü sonuçlarda net olarak görülmektedir.

Ülkemizdeki gıdaların besin değerlerinin derlendiği ulusal gıda kompozisyon veri tabanında Kara midyenin besin içeriğinin verildiği tabloda bazı aminoasitlerin minimum ve maksimum değerleri verilmiştir. İlgili tabloda sırası ile triptofan amino asidinin 238-246 (144-462) mg/100 g, İzolösin amino asidinin 417-684 (515-658) mg/100 g, lösin amino asidinin 701-1077 (38-671) mg/100 g, histidin amino asidinin 384-591 (251-523) mg/100 g, Glutamik asit değerinin 1618-2590 (1527-2853) mg/100 g, Aspartik sit

değerinin 1208-1907 (1143-2194) mg/100 g, Fenilalanin amino asidinin 459-789 (236-777) mg/100 g, glisin amino asidinin 756-1209 (1059-1430) mg/100 g, serin amino asidinin 627-1013 (530-987) mg/100 g olduğu ifade edilmiş ve çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerle (parantez içindeki değerler) benzerlik gösterdiği bulunmuştur.

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 bulunulmaktadır. 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 mg'dır.

Çalışmamızda 100 g midye etindeki ortalama lösin (347.16 mg/100 g), lisin (1693.13 mg) miktarı bahsi geçen değerlerin çok üzerinde bulunmuştur. Dolayısıyla tüketilen 150 g midye 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).

Kara midye örneklerinin DYA miktarının mevsimsel bazda % 26.14 ile 30.86 arasında değiştiği bulunmuş olup bu gruptaki en baskın yağ asitlerinin palmitik ve stearik asit olduğu gözlenmiştir. Palmitik asit mevsimsel bazda % 17.55-21.49 arasında dalgalanma göstermiş ve en düşük değer ilkbahar, en yüksek ise yaz mevsiminde tespit edilmiştir. Palmitik ve stearik yağ asitlerinin yıllık genel ortalaması ise sırası ile % 19.62 (287.30 mg/100 g), % 4.46 (64.32 mg/100g) olarak bulunmuştur. ΣDYA miktarları mevsimsel bazda değişikli göstermiş en yüksek değere yaz (% 30.86) en düşük değere ise ilkbahar (% 26.14) mevsiminde tespit edilmiştir. Ancak bu durumun

tersine ilkbahar mevsiminde de ÇDYA miktarları fazla bulunmuştur. Bunun nedeni olarak sıcaklık ve beslendiği canlılardaki yağ asidi profili gösterilebilir.

Dernekbaşı vd. (2015) Sinop bölgesinde yetiştiricilik amaçlı deneme çalışmasında elde ettiği örneklerdeki DYA miktarının % 25-27, bu gruptaki palmitik asit değerinin ise % 17.70-20.86 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Fuentes vd., (2009) İspanyanın üç farklı bölgesinden elde ettikleri kara midyenin biyometrik ve biyokimyasal özelliklerinin tespiti için yaptıkları çalışmada midyelerdeki doymuş yağ asitlerinin bölgelere göre % 28.47-39.28 arasında değiştiğini bu gruptaki en baskın yağ asitlerinin palmitik ve stearik asitler olduğunu vurgulamışlar ve yağ asitlerindeki bu değişikliklerin toplam yağ oranı, sezon ve çevresel koşullar gibi faktörlere bağlı olduğunu vurgulamışlardır. Benzer olarak midyeler üzerine yapılmış birçok çalışmada palmitik asidin DYA grubunda en baskın yağ asidi olduğu belirtilmiştir (Orban vd. 2002; Vernocchi vd. 2007).

Orban vd. (2002) İspanyada kara midye üzerine yaptıkları çalışmada DYA % 25-35 arasında değişim gösterdiğini ve bu gruptaki en baskın yağ asidinin palmitik (% 16-22) ve stearik asit (% 3-4.8) olduğunu ifade etmişlerdir.

Bütün mevsimlerde TDYA içerisinde en fazla miktara heneikosanoik asit (C20:1) ikinci sırada ise oleik asit (C18:1n9c) sahip olmuştur. Heneikosanoik asit miktarı mevsimsel bazda iniş çıkışlar göstermiş ve en yüksek miktar sonbahar (% 7.13), en düşük miktar ise ilkbahar mevsiminde (% 5.75) 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 % 4.53 olarak bulunmuştur.

ΣTDYA miktarları % 14.23 ile % 15.39 arasında değişim göstermiş olup kış ve sonbahar mevsimlerinde bulunan değerler daha yüksek tespit edilmiştir. Bu mevsimlerde ΣTDYA yükselişine bağlı olarak ΣÇDYA miktarlarında düşüş gözlenmiştir. Bu ters orantının su sıcaklığının düşüşüne bağlı olarak beslenmedeki değişikliğin neden olduğu söylenebilir. Literatürde kara midye üzerine yapılmış bir çok

çalışmada benzer bulgulara rastlanmış ve Σ TDYA miktarı bizim çalışmamızda bulduğumuz değerlerle benzer olarak % 13-18 aralığında rapor edilmiştir (Orban vd. 2002; Vernocchi vd. 2007; Fuentes vd. 2009; Dernekbaşı vd. 2015).

Yağ asidi grupları arasında en yüksek miktarlar Σ CDYA grubunda bulunmuştur. Bu grupta en baskın yağ asitleri eikosapentaenoik (C20:5n3) ve dokosaheksaenoik (C22:6n3) asitleridir. Σ CDYA miktarlarına mevsimsel bazda bakıldığında en düşük miktar yaz (% 45.66), en yüksek miktar ise ilkbahar (% 50.98) mevsiminde tespit edilmiştir. EPA da ise bu durum Σ CDYA seyrine benzer şekilde ilkbahar (% 15.28) mevsiminde artışlar kış (% 10.65) mevsiminde ise düşüşler göstermiştir. DHA da ise bu değişim aynı şekilde olmuş ilkbahar ve yaz 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.

Orban vd. (2002) İspanyada kara midye üzerine yaptıkları çalışmada Σ CDYA % 35-50 arasında değişim gösterdiğini ve bu gruptaki en baskın yağ asidinin EPA (%16-22) ve DHA (% 3-4.8) olduğunu ifade etmişlerdir.

Dernekbaşı vd. (2015) Sinop bölgesinde yetiştiricilik amaçlı deneme çalışmasında elde ettiği örneklerdeki Σ CDYA miktarının % 52-55, bu gruptaki EPA ve DHA değerinin ise % 8-13 ve % 14-19 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Bu değerler bizim çalışmamızda bulduğumuz Σ CDYA, 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 6.46 yaz mevsiminde 7.11, sonbahar mevsiminde 6.06 ve son olarak kış mevsiminde ise 5.12 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda bütün mevsimlerde midyelerin yağ kalitesinin önerilen değerler seviyesinin çok üstünde olduğu görülmüştür. Buna ek olarak önerilen minimum Σ CDYA/ Σ DYA oranı ise 0.45

tir (Tufan vd., 2011). Kara midyede bu değerler 1.94 (ilkbahar) ile 1.47 (yaz) arasında değişmektedir. Bu açıdan da bakıldığında midyenin 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 midyede mevsime bağlı olarak 532-581 mg $\Sigma n3$ tespit edilmiştir. Günlük $\Sigma n3$ ihtiyacın karşılanması için yaklaşık 80 gr midye eti yemek yeterli olacaktır.



5. ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına göre kara midyenin besin değeri yüksek bir gıda olduğu bölgede sağlıklı beslenme açısından tüketiminin yararlı olacağı düşünülmektedir. Ancak avcılık ve yetiştiricilik yapılacak ortamların iyi tespit edilmesi kirlik kaynaklarından etkilenmeyen bölgeler seçilerek yapılması uygun olacaktır.

Elde edilen sonuçlara bakıldığında amino asit açısından sonbahar mevsimi, yağ asidi miktarlarına göre ise ilkbahar mevsiminde daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Pazarlama faaliyetlerinin bu mevsimler dikkate alınarak belirlenmesi besinsel kalite açısından yararlı olacaktır.

Çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesini temsilen Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin illerinde örnekleme yapılmıştır. Bölgesel olarak toplam aminoasit ve yağ asidi miktarında küçük farklılıklar tespit edilmesine rağmen birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir. Sinop bölgesinde yapılan çalışmalarla karşılaştırılma yapıldığında bölgemizdeki EPA ve DHA içeriği daha fazla bulunmuştur.

Bu çalışmanın sonuçları arasında kara midye etinin EPA ve DHA yönünden zengin mükemmel bir omega-3 kaynağı olduğu, 80 gr tüketim ile günlük omega-3 ihtiyacının karşılanacağı bulunmuştur. Bu amaçla bu besininin bölgemizde değerlendirme olanaklarının araştırılması özellikle yetiştiricilik yolu ile piyasaya ürün arzı çok önemlidir.

Çalışmanın yürütüldüğü bölgede doğal kaynakların ticari açıdan değerlendirilmesinin kısıtlı olduğu görülmekle birlikte daha önceden Karadeniz’de yapılan yetiştiricilik çalışmalarının olumlu sonuçlar içerdiği görülmektedir. Bölgede bir an önce yetiştiricilik alanlarının tespiti yapılarak kara midyenin ticari olarak işlenmesi sağlanmalıdır.

Doğu Karadeniz Bölgesindeki kara midyenin temel besin, amino asit ve yağ asitleri kompozisyonu üzerine bölgesel farklılığın ve mevsim değişikliklerinin etkileri

olduğu belirlenmiş ve bu turler ile ilgili yapılacak olan çalışmalarda bu etkilerin göz ardı edilmemesi önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Alpbaz, A., 1993.** Bivalve and crustacean culture. E. Ü. Su Ür. Fak. Yay., 26-82.
- Alpbaz, A., 2005.** Su ürünleri yetiştiriciliği, First ed. Alp yayınları, Bornova.
- Aral, O., 1999.** Growth of The Mediterranean Mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lam., 1819) on Ropers in The Black Sea, Turkey, Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 23,183-189.
- Atasaral, Ş., 2005.** Akdeniz midyesi'nin (*Mytilus galloprovincialis*, Lam., 1819) Doğu Karadeniz'de yetiştiricilik potansiyelinin irdelenmesi: Larva yerleşimi ve büyüme özellikleri, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 68 s.
- Atay, D., 1984.** Kabuklu Su Ürünleri ve Üretim Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:914, Ders Kitabı:257, Ankara, 192 s.
- Bayne, B.L., Widdows, J. and Thompson, R.J., 1976.** Marine mussels: their ecology and physiology. Cambridge University Press., 122-159.
- Bilecik, N., 1989.** Midye ve yetiştiriciliği. T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Su Ürünleri Araştırma Müdürlüğü, Bodrum. Seri A, No: 2, 38 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.
- Carpene, E., Serra, R., Manera, M. and Isani, G., 1999.** Seasonal changes of zinc, copper and iron in gilthead sea bream (*Sparus aurata*) fed fortified diets. Biological Trace Element Research, 69(2), 121-139.
- Çelik, M.Y., 2006.** Sal sisteminde, Midyenin (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819) toplanmasının ve büyütülmesinin araştırılması, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 89 s.
- Erkan, N., 1996.** Pişirilmeye Hazır Midye (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) Ürünlerinin Dondurularak Saklanması ve Dayanma Süresinin Belirlenmesi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 63 s.
- Eyuboglu, B., 2010.** Orta Karadeniz bölgesinde Akdeniz midyesinin (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819) farklı derinliklerde büyüme ve yasama oranlarının belirlenmesi, Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 72 s.
- Dernekbaşı, S., Öksüz, A., Çelik, Y. M., Karayücel, İ., Karayücel, S. (2015).** The Fatty Acid Composition of Cultured Mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck

- 1819) in Offshore Longline System in the Black Sea. Journal of Aquaculture & Marine Biology, 2(6), 46- 53. DOI: 10.15406/jamb.2015.02.00049
- Fuentes, A., Fernández-Segovia, I., Escriche, I. and Serra, J.A., 2009.** Comparison of physico-chemical parameters and composition of mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lmk.) from different Spanish origins, Food Chemistry 112, 95-302.
- Gökçe, M.A., Tasbozan, O., Çelik, M. and Tabakoglu, S.S., 2004.** Seasonal variations in proximate and fatty acid compositions of female ommon 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. Blich (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.
- Hwang, D.F., Chen, T.Y., Shiou, C.Y., and Jeng, S.S 2000.** Seasonal variation of free amino-acids and nucleotide-related compounds in the muscle of cultured Taiwanese puffer *Takifugu rubripes*. Fisheries Science, 66, 1123-1129.
- Ivanov, A.I., 1971.** Preliminary results of breeding mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) the Black Sea Oceanology, 11, 733-741.
- Karayücel, S., Erdem, M., Uyan, O., Saygun, S. and Karayücel, I., 2002.** Spat settlement and growth on a long-line culture system of the mussel, *Mytilus galloprovincialis*, in the Southern Black Sea. Isr J Aquacult, 54 (4): 163-172.
- Karayücel, S., Kaya, Y. and Karayücel, İ., 2003** Effect of Environmental Factors on Biochemical Composition and Condition Index in the Medieterranean Mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) in the Sinop Region. Turkish Veterinary Animal Science, 27: 1391-1396.
- Karsh, 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 s.
- 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.

- Lubet, P.E., 1959.** Recherches sur le cycle sexuel et l'émission des gamètes chez les Mytilidae et les Pectinidae (Moll. Bivalves). Revue des travaux de L; Office (scientifique et technologique) des Pêches maritimes 23, 387-548.
- Lubet, P.E., 1959.** Recherches sur le cycle sexuel et l'émission des gamètes chez les Mytilidae et les Pectinidae (Moll. Bivalves). Revue des travaux de L; Office (scientifique et technologique) des Pêches maritimes 23, 387-548.
- Lubet, P.E., 1963.** Physiologie des Moules. Imprimerie Emmanuel Vitte, 177, Avenue, Felix-faure, Lyon 3.
- Lutz, A. R., 1987.** Raft Culture, Mussel Aquaculture in the United States.
- Norwitz, W., 1970.** Drained Weight Determination of Frozen Glazed Fish and Other Marine Products. Method of Analysis of the AOAC, 339 s.
- Okumuş, İ., 1993.** Evaluation of suspended mussel (*Mytilus edulis* L.) culture and integrated experimental mariculture (salmon-mussel) trials in Scottish Sea Lochs. University of Stirling. Doktora Tezi. University of Stirling, Scotland, 336 s.
- Okumuş, İ., Atasaral, Ş. ve Kocabaş, M., 2004.** Su ürünleri yetiştiriciliğinde çevresel etki değerlendirme ve izleme, Ulusal Su Günleri, İzmir, 6-8 Ekim.
- Okumuş, İ., Başçınar, N., Özkan, M., 2002.** The Effects of Phytoplankton Concentration, Size of Mussel and Water Temperature on Feed Consumption and Filtration Rate of the Mediterranean Mussel (*Mytilus galloprovincialis*). Turkish Journal of Zoology, 26, 167-172.
- Orban, E., Di Lena, G., Nevigato, T., Casini, I., Marzetti, A. and Caproni, R. (2002).** Seasonal changes in meat content, condition index and chemical composition of mussels (*Mytilus galloprovincialis*) cultured in two different Italian sites. Food Chemistry, 77, 57-65
- Özgür, N., 2005.** Kurbağa (*Rana* spp.) Bacağının Fütme Olarak Değerlendirilmesi Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 65. 156 s.
- Rayment, G. E. and Barry, G., 2000.** Indicator tissues for heavy metal monitoring additional attributes. Marine Pollution Bulletin, 41, 353-358.
- Renzoni, A., 1961.** variazioni istologiche stagionali delle gani di *Mytilus galloprovincialis* Lamk. in rapporto al ciclo riproduttivo. Rivista di Biologia, 54 s.
- Seed, R., 1974.** Morphological variations in *Mytilus* from the Irish coasts in relation to the occurrence and distribution of *M. galloprovincialis*. Cahiers de Biologie Marine, 15, 1-25.
- Sokal, R.R. and Rohlf, F.J., 1987.** Introduction to Biostatistics. 2nd ed., W.H. Freeman and Company, New York, 349 s.

- Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V., 2000.** Biyoistatistik, Hatiboğlu Yayınları: 53, 9. Baskı, Ankara, 269 s.
- Stabili, L., Immacolata-Acquaviva, M.I. and Cavallo, R.A., 2004.** *Mytilus galloprovincialis* filter feeding on the bacterial community in a Mediterranean coastal area (Northern Ionian Sea, Italy). Elsevier, Water Research, 39 (2-3): 469–477.
- 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
- TÜİK, 2014.** Türkiye İstatistik Kurumu, Su Ürünleri İstatistikleri, Ankara.
- URL-1, 2016.** http://www.turkomp.gov.tr/food/95?pf_ (06 Mart 2016).
- URL-2, 2016.** http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mytilus_galloprovincialis/en (29 Şubat 2016).
- URL-3, 2015.** <http://www.denizhaber.com.tr/turk-bilim-adamlari-halatta-midye-yetistirdi-haber-31646.html> (12Aralık 2015).
- URL-4, 2015.** <http://eprints.gla.ac.uk/81400/1/81400.pdf> (20.12.2015).
- URL-5,2015.**
http://www.molluscs.at/bivalvia/index.html?/bivalvia/common_mussel.html (18 Aralık 2015).
- Uysal, H. 1970.** Türkiye sahillerinde bulunan midyeler “*Mytilus galloprovincialis*, amarck” üzerinde biyolojik ve ekolojik araştırmalar. E.Ü. Fen Fak., İlmi Raporlar Serisi, 79 s.
- Varlık, C., Erkan, N., Özden, Ö., Mol, S. ve Baygar, T., 2004.** Su Ürünleri İşleme Teknolojisi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4465, İstanbul, 4-45 s.
- Varlık, C., Uğur, M., Gökoğlu, N. ve Gün, H., 1993.** Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 17, İstanbul, 174 s.
- Vernocchi, P., Maffei, M., Lanciotti, R., Suzzi, G. and Gardini, F., 2007.** Characterization of Mediterranean mussels (*Mytilus galloprovincialis*) harvested in Adriatic Sea (Italy), Food Control, 18, 1575–1583.
- 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 s.

Weihrauch, J.L., Posati, L.P., Anderson, B.A. and Exler, J., 1975. Lipid conversion factors for calculating fatty acid contents of foods, Journal of the American Chemists' Society, 54: 36-40 s.

WHO, 2002. Protein and Amino Acid Requirments in Human Nutrition. WHO Technical Report Series No: 935. Geneva, Switzerland. 284s.

Yıldız, H. ve Lök, A., 2005. Çanakkale Boğazı Kilya Koyundan Toplanan Farklı Boy Gruplarındaki Midyelerin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) Et Verimleri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 22 (1-2):63-66 s.

Yılmaz, N., 1989. Investigation some bioecological and biochemical characteristics of the East Black Sea mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck). M.Sc. Thesis, Karadeniz Technical University, Faculty of Science and Literature, Trabzon-Turkey, 8-20 s.



ÖZGEÇMİŞ

Bahtiyar SÜLEYMAN 14.10.1989 yılında Özbekistan’da doğdu. İlköğrenimini ve lise öğrenimini Erzurum’da tamamladı. 2008 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesini 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.

Bilimsel Çalışmaları ve Yayınları

Cetin, N., Suleyman, B., Kuyruklyildiz, U., Nalkiran, H.S., Kiran, A., Gencoglu, S., Duzgun, A., Kurtoglu, I.Z., Yarali, O., Gul, M.A. and Suleyman, H., 2016. Investigation of mucus obtained from different fish species on the acute pain induced with scalpel incision in paw of rats. *Experimental Animal*, 65(1), 77-85. doi: 10.1538/expanim.15-0051.

Koral, S., Koçali, M., Kiran, A. and Süleyman, B., 2015. Farklı Tuzlama ve Depolama Yöntemlerinin Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) Balığının Besin Değeri Değişimine Etkisinin Belirlenmesi. 18 Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir, 1-4 Eylül.

Koral, S., Başkurt, R., Kiran, A. and Süleyman, B., 2015. Doğu Karadeniz Bölgesindeki Kara Midye (*Mytilus galloprovincialis*) ve Deniz Salyangozundaki (*Rapana venosa*) Pestisit Türlerinin ve Miktarlarının Mevsimsel Olarak Karşılaştırılması. 18 Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir, 1-4 Eylül.