Patella (*Patella caerulea*, Linnaeus,1758)' nın Mevsimsel Olarak Biyokimyasal Komposizyonu ve Et Kalitesinin Belirlenmesi

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Halil KILIÇ

ORCID 0000-0002-7155-3791

Tez Danışmanı:Doç. Dr. Serkan KORAL

Mart 2022

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi **Halil KILIÇ** tarafından hazırlanan **Patella (*Patella caerulea*, Linnaeus,1758)' nın Mevsimsel Olarak Biyokimyasal Komposizyonu ve Et Kalitesinin Belirlenmesi** başlıklı bu çalışma tarafımızca okunmuş olup, yapılan savunma sınavı sonucunda kapsam ve nitelik açısından başarılı bulunarak jürimiz tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

ONAYLAYANLAR:

Tez Danışmanı: **Doç. Dr. Serkan KORAL**
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

Jüri Üyeleri:

Prof. Dr. Mehmet Tolga DİNÇER
Ege Üniversitesi

Doç. Dr. Fatma ÖZTÜRK
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

Savunma Tarihi: 25.03.2022

Yazarlık Beyanı

Ben, **Halil KILIÇ**, başlığı **Patella (*Patella caerulea*, Linnaeus,1758)' nın Mevsimsel Olarak Biyokimyasal Komposizyonu ve Et Kalitesinin Belirlenmesi** olan bu tezimin ve tezin içinde sunulan bilgilerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim. Ayrıca:

- Bu çalışmanın bütünü veya esası bu üniversitede Yüksek Lisans derecesi elde etmek üzere çalıştığım süre içinde gerçekleştirilmiştir.
- Daha önce bu tezin herhangi bir kısmı başka bir derece veya yeterlik almak üzere bu üniversiteye veya başka bir kuruma sunulduysa bu açık biçimde ifade edilmiştir.
- Başkalarının yayımlanmış çalışmalarına başvurduğum durumlarda bu çalışmalara açık biçimde atıfta bulundum.
- Başkalarının çalışmalarından alıntıladığımda kaynağı her zaman belirttim. Tezin bu alıntılar dışında kalan kısmı tümüyle benim kendi çalışmamdır.
- Kayda değer yardım aldığım bütün kaynaklara teşekkür ettim.
- Tezde başkalarıyla birlikte gerçekleştirilen çalışmalar varsa onların katkısını ve kendi yaptıklarımı tam olarak açıkladım.

Tarih: 25.03.2022

Patella (*Patella caerulea*, Linnaeus,1758)' nın Mevsimsel Olarak Biyokimyasal Komposizyonu ve Et Kalitesinin Belirlenmesi

Öz

Yürütülen bu tez çalışmasında İzmir ili, kuzey ilçeleri olan Foça ve Aliağa ilçeleri arasında yer alan kıyısal bölgede serbest dalış teknikleri kullanılarak 1-3 m derinlikten *Patella caerulea* örnekleri mevsimsel olarak toplanmıştır. Bu kapsamda; mevsimsel olarak örneklerin % kuru madde, % ham yağ, % ham protein, % ham kül, toplam amino asit ve yağ asidi kompozisyonları analiz edilmiştir. Patelların et verimi en düşük sonbahar mevsiminde % 34,03 en yüksek ise kış mevsiminde % 40,04 olarak bulunmuştur. Çalışma bulgularına göre; *P. caerulea'*nın kuru madde miktarları % 20,33- 22,93, ham protein içerikleri % 10,09-14,47, ham yağ içerikleri % 0,34-1,68, glikojen içerikleri % 2,85-6,26 ve ham kül içerikleri ise % 3,28-4,46 arasında mevsimlere göre değişim göstermiştir. Biyokimyasal parametrelerden elde edilen sonuçların karşılaştırılması yapıldığında özellikle kış ve ilkbahar mevsimlerinde elde edilen sonuçların diğer mevsimlerden (yaz-sonbahar) istatistiki olarak farklı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Ancak mevsimsel olarak bulunan % kuru madde değerleri arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Örneklerin esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarları ise sırası ile 26616,5-31042 mg/100 g, 18942,5-31284,5 mg/100 g arasında mevsimlere göre değiştiği tespit edilmiştir. Toplam amino asit miktarları (TAA) için en yüksek değerin yaz mevsiminde (62325 mg/100g) en düşük değerin ise ilkbahar mevsimine (45802 mg/100g) ait olduğu istatistiki olarak

karşılaştırıldığında farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Mevsimlerin genel ortalaması ise 54128 mg/100g olarak tespit edilmiştir.

Yağ asidi kompozisyonunun tespiti için yapılan analizler sonucunda doymuş yağ asit oranı (DYA) % 31,61 ile % 42,80, tekli doymamış yağ asidi oranı (TDYA) % 13,94 ile % 18,60 ve çoklu doymamış yağ asidi oranı (ÇDYA) %9,59 ile 27,14 arasında değişim göstermiştir. TDYA ve ÇDYA değerlerinin mevsimsel değişimlerinin karşılaştırması yapıldığında değişimin istatistiki olarak farklı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır ($p<0,05$). TDYA değerleri mevsimsel bazda fazla bir değişim göstermezken ÇDYA değerleri yaz ve sonbahar mevsiminde yaklaşık 3 kat artmıştır. EPA+DHA miktarları da benzer bir değişim göstererek % 2,92-9,41 olarak tespit edilmiştir. EPA+DHA değerlerindeki mevsimsel değişimlerin hepsi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışma sonuçlarına göre DYA, TDYA ve ÇDYA değerleride mg /100 g bazında kış ve sonbahar mevsimlerinde yüksek düzeyde seyretmektedir. Ayrıca EPA+DHA değerleri kış ve ilkbahar mevsimlerinde diğer mevsimlere göre 10 kata kadar daha fazla bulunmuştur. Örneklenen patellaların biyokimyasal kompozisyonu, amino asit ve yağ asitleri kompozisyonu üzerine mevsim değişiklilerinin etkileri olduğu belirlenmiştir. Tüketim açısından avcılık faaliyetinin yoğun olarak kış ve ilkbahar mevsiminde yapılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Ülkemizde sadece kıyı bölgelerde bireysel tüketim özelliği gösterirken dünyanın farklı ülkelerinde ticari olarak satılan patellaların hem aminoasit hem de yağ asitleri açısından değerlendirildiğinde besin değeri yüksek bir gıda olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle ülkemizdeki *Patella caerulea* kaynaklarının sürdürülebilirlik ilkesi doğrultusunda ekonomiye kazandırılması önemli bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Patella caerulea*, yağ asitleri, amino asitler, mevsimsel, Ege Denizi

Determination of Seasonal Biochemical Composition and Meat Quality of Limpet (*Patella carulea*, Linnaeus,1758)

Abstract

In this thesis, *P. caerulea* samples were seasonally collected from a depth of 1-3 m using free diving techniques in the coastal region between Foça and Aliağa, the northern districts of İzmir. In this context; % dry matter, % crude oil, % crude protein, % crude ash, total amino acid and fatty acid compositions of seasonally was revealed.

The meat yield of limpets was found to be 34.03 % in the lowest autumn season and 40.04% in the higest winter season. According to the study findings; Dry matter content of *P. caerulea* is 20.33-22.93%, crude protein content is 10.09-14.47%, crude oil content is 0.34-1.68%, glycogen content is 2.85-6.26% and crude ash contents were determined to vary between 3.28-4.46% according to the seasons. According to biochemical parameters results, it was determined that the results obtained especially in winter and spring seasons were statistically different from other seasons (summer-autumn) ($p<0.05$). However, no statistical difference was found between the % dry matter values found seasonally ($p>0.05$). It was determined that the amounts of essential and non-essential amino acids of the samples varied according to the seasons, between 26616.5-31042 mg/100 g, 18942.5-31284.5 mg/100 g, respectively. The highest value for total amino acid amounts (TAA) is in summer (62325 mg/100g), and the lowest value is in spring (45802 mg/100g). These values were compared

statistically, the difference was found to be significant ($p<0.05$). The general average value of TAA the seasons was determined as 54128 mg/100g. As a result of the analyzes performed for the determination of the fatty acid composition, SFA varied between 31.61% and 42.80%, MUFA between 13.94% and 18.60%, and PUFA between 9.59% and 27.14%. When the seasonal changes of the MUFA and PUFA values were compared differently, it was concluded that the change was statistically different ($p<0.05$). While MUFA values did not change much on a seasonal basis, PUFA values increased approximately 3 times in summer and autumn. The amounts of EPA+DHA also showed a similar change and changed as 2.92-9.41%. All seasonal changes in EPA+DHA values were found to be statistically significant differently ($p<0.05$). According to the results of the study, SFA, MUFA and PUFA values are at high levels in the winter and autumn seasons on a mg/100 g basis. In addition, EPA+DHA values were found up to 10 times higher in winter and spring than in other seasons. It was determined that seasonal changes have effects on the biochemical composition, amino acid and fatty acid composition of the sampled limpet. In terms of consumption, it is thought that it would be more appropriate to carry out harvest activities intensively in winter and spring seasons. It has been determined that limpet, which is consumed commercially in different countries of the world, and even festivals are made in its name, is a food with high nutritional value when evaluated in terms of both amino acids and fatty acids. For this reason, it is an important issue to bring the *Patella caerulea* resources in our country to the economy in line with the sustainability principle.

Keywords: *Patella caerulea*, fatty acid, amino acid, seasons, Aegean Sea

Kızlarım Özüm ve Öyküm'e

Teşekkür

Tez çalışmamın yürütülmesi ve tamamlanmasında bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösteren, sabır ve özveriyle bana hep destek olan çok değerli danışman hocam sayın Doç. Dr. Serkan KORAL'a teşekkür ve şükranlarımı sunuyorum.

Örnekleme çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen kıymetli hocalarım Prof. Dr. Semih ENGİN, Dr. Öğr. Üyesi Adnan Çağlar ORUÇ'a çok teşekkür ediyorum.

Desteklerini bir an olsun esirgemeyen ailem ve özellikle sevgili annem Sayın Hatice KILIÇ'a sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Bu tez, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. "Patella (*Patella caerulea,* Linnaeus,1758)' nın Mevsimsel Olarak Biyokimyasal Komposizyonu ve Et Kalitesinin Belirlenmesi" adlı bu tez İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2021-TYL-FEBE-0015 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Halil KILIÇ

İçindekiler

Yazarlık Beyanı ii

Öz iii

Abstract v

Teşekkür viii

İçindekiler ix

Şekiller Listesi xi

Tablolar Listesi xii

Kısaltmalar Listesi xiii

1 Giriş 1

1.1 Bu Konuda Yapılan Önceki Çalışmalar 6

1.2 Çalışmada Kullanılan *Patella caerulea* Hakkında Genel Bilgiler 11

1.3 Çalışmanın amacı 12

2 Materyal ve Metot 13

2.1 Materyal 13

2.1.1 Örnekleme Alanı 13

2.1.2 Örnekleme Yöntemi 14

2.2 Metot 14

2.3 Analiz Yöntemleri 15

2.3.1 Net Et Verimi 15

2.3.2 Kuru Madde Tayini 15

2.3.3 Ham Kül Tayini 15

2.3.4 Ham Yağ Tayini 16

2.3.5 Ham Protein Miktarı 16
2.3.6 Toplam Glikojen Analizi 17
2.3.7 Enerji Değeri Hesaplaması 17
2.3.8 Toplam Amino Asit Analizi 17
2.3.9 Yağ Asidi Analizi 17
2.3.10 Aterojenik ve Trombojenik İndekslerin Hesaplanması 18
2.3.11 Verilerin Değerlendirilmesi 18
3 Bulgular 19
3.1 *Patella caerulea*'nın Ortalama Uzunluk-Genişlik-Yükseklik ve Ağırlık Bulguları 19
3.2 Yüzde Net Et Verimi İle İlgili Bulgular 20
3.3 Yüzde Ham Protein, Ham Yağ, Kuru Madde, Ham Kül Analizi, Glikojen ve Enerji Değerlerine Ait Bulgular 21
3.4 Amino Asit Analizine Ait Bulgular 25
3.5 Yağ Asidi Analizine Ait Bulgular 29
4 Tartışma 39
5 Sonuç 54
Kaynaklar 56
Özgeçmiş 66

Şekiller Listesi

Şekil 1.1 Yemek için patella ve Deniz Yosunu toplayan aileler, Inisbofin Adası ... 2
Şekil 1.2 Izgara patella, Tenerife ... 2
Şekil 1.3 Patellalar Festivali, Maderia ... 3
Şekil 1.4 Kolye (a), Pul (b) ve Sanatsal bir çalışma (c) ... 4
Şekil 1.5 Su Ürünleri Marketi, Maderia Adası ... 4
Şekil 1.6 *P.caerulea* türüne ait bireyin görünüşü (orjinal) ... 11
Şekil 2.1 Örnekleme alanı ... 13
Şekil 2.2 Patellaların temizlenmesi İşlemi ... 14
Şekil 2.3 *Patella caerulea* örnekleri ve morfometrik ölçümler ... 15
Şekil 3.1 Örneklere ait ortalama % net et veriminin mevsimsel değişimi ... 21
Şekil 3.2 Örneklere ait ortalama % kuru madde değerinin mevsimsel değişimi ... 22
Şekil 3.3 Örneklere ait ortalama % ham protein miktarlarının mevsimsel değişimi ... 23
Şekil 3.4 Örneklere ait ortalama % ham yağ miktarlarının mevsimsel değişimi ... 23
Şekil 3.5 Örneklere ait ortalama % ham kül miktarlarının mevsimsel değişimi ... 24
Şekil 3.6 Örneklere ait ortalama % glikojen miktarlarının mevsimsel değişimi ... 25
Şekil 3.7 Mevsimsel olarak örneklenen patellalara ait esansiyel, esansiyel olmayan ve toplam amino asit miktarları (mg/100g) ... 29
Şekil 3.8 Mevsimlere göre ΣDYA, ΣTDYA ve ΣÇDYA miktarlarındaki değişimler.. ... 37
Şekil 3.9 Mevsimlere göre EPA, DHA ve EPA+DHA miktarlarındaki değişimler.. ... 37

Tablolar Listesi

Tablo 3.1 Örneklerin ortalama uzunluk, genişlik, yükseklik ve ağırlık değerlerindeki mevsimsel değişimler 19
Tablo 3.2 Örneklere ait ortalama toplam ağırlık, et ağırlığı ve % et verimi değerleri….. 20
Tablo 3.3 Örneklere ait ortalama % kuru madde % ham protein, % ham yağ, % ham kül, % glikojen ve enerji değerleri 21
Tablo 3.4 Mevsimsel olarak örneklenen patellalara ait amino asit miktarları (mg/100g) 26
Tablo 3.5 Patella örneklerine ait % yağ asidi kompozisyonunun mevsimsel değişimi (% YAME) 33
Tablo 3.6 Patella örneklerine ait mg/100 g yağ asidi kompozisyonunun mevsimsel değişimi (mg/100g YAME) 35

Kısaltmalar Listesi

$CaCl_2$	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 Asit
EPA	Eikosapentaenoik Yağ Asidi
FAO	Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
g	Gram
GC-MS	Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi
H_2SO_4	Sülfürik Asit
HPLC	Yüksek Performanslı Sıvı Kromotografisi
K_2SO_4	Potasyum Sülfat
kg	Kilogram
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
MUFA	Mono Unsaturated Fatty Acids
N	Kuzey
NaOH	Sodyum Hidroksit
NEAA	Esansiyel Olmayan Amino Asit
PUFA	Poly Unsaturated Fatty Acids
SFA	Saturated Fatty Acids
TAA	Toplam Amino Asit
TDYA	Tekli Doymamış Yağ Asidi
YAME	Yağ Asidi Metil Esterleri

Bölüm 1

Giriş

Beslenme, ihtiyaçlar hiyerarşisinin ilk sırasında fizyolojik ihtiyaçlar arasında yer almaktadır [1]. Günümüzde artan dünya nüfusuna oranla besin stoklarındaki azalma ana tüketimde yer alan bazı temel besinlerin karşılanmasını güçleştirmektedir.

Günlük hayvansal protein ihtiyacının karşılanması da bu alanda uğraş verilen konular arasındadır. Toplumların sağlıklı beslenmenin önemini giderek kavraması, bu ihtiyacını hızlı ve kolay bir şekilde gidermek istemesi, sektörün çözüm odaklı çalışmalarına hız kazandırmaktadır. Su ürünleri alanında da bu ihtiyaçların karşılanmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle son yıllarda insan sağlığı açısından balık tüketiminin öneminin vurgulanması, balık yağında bulunan çoklu doymamış omega 3 yağ asitlerine dikkatlerin çekilmesi bazı tüketici ve ebeveynlerin balık yağına olan taleplerini arttırmıştır.

Su ürünleri, sağlığımız için önemli olan omega 3 yağ asitlerinin yanı sıra yüksek kalitede protein, esansiyel amino asitler, makro ve mikro elementlerin çoğunu içerirler ve otoritelerin önerdiği miktarları karşılarlar. [2].

Çoklu doymamış yağ asitlerinin, göz ve beyin için önemli olduğu, kalp hastalıkları ve kanseri önlediği, bağışıklık sistemini güçlendirdiği, kan şekerini düzenlediği ve bu nedenle gıda maddesi olarak tüketildiği, kozmetik, eczacılık gibi alanlarda da yaygın olarak kullanıldığı bildirilmiştir [3].

Dünyada su ürünleri tüketimi içerisinde yer alan ve önemli protein kaynağı olan kabuklu su canlıları, ülkemiz için de büyük bir potansiyel oluşturmaktadır [4]. Kara midye, deniz salyangozu, akivades, istiridye ve kum midyesine alternatif olarak bazı ülkelerde tüketimi olan patellalar ülkemiz için potansiyel türler arasındadır.

Patella spp. (patella) dünyada özellikle gel-git in görüldüğü kıyılarda kayalıklar üzerinde en çok görülen kıyı organizmalarındandır. Literatürde kültürel bir miras olarak nitelendirilen patellaların geçmişinin çok eski olduğu ve kıyı bölgelerde yaşayan insanlar tarafından toplanıp tüketildiği bildirilmektedir (Şekil 1.1) [5].

Şekil 1.1: Yemek için patella ve deniz yosunu toplayan aileler, Inisbofin Adası [5]

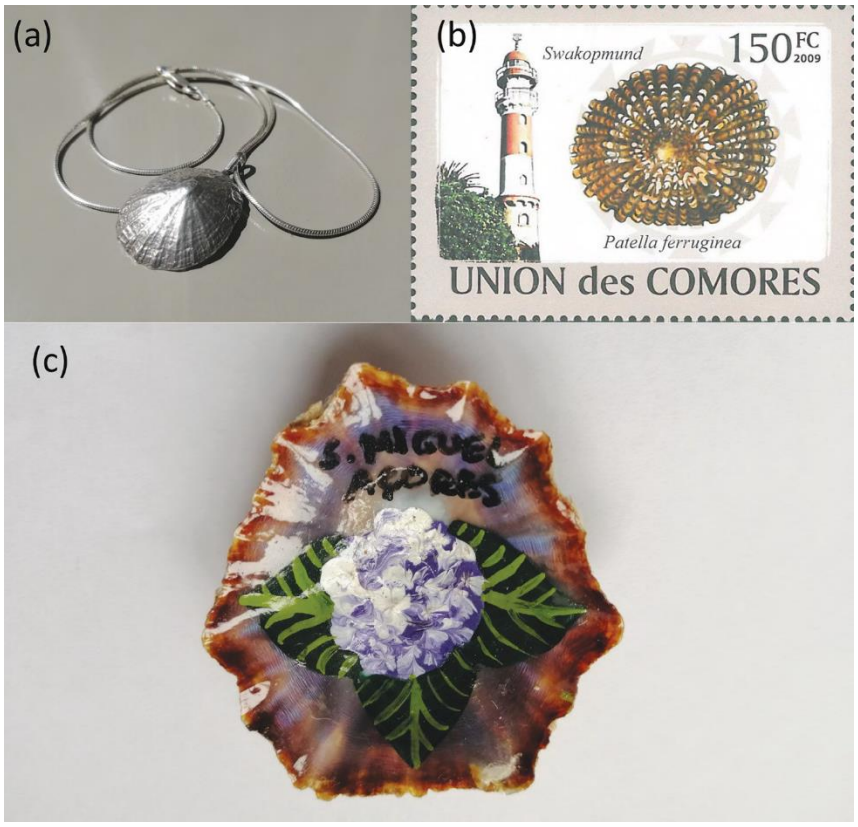
Günümüzde halen Portekiz, İspanya, Fransa başta olmak üzere kabuklu su ürünleri tüketiminin yaygın olduğu ülkelerin mutfak kültürlerinde yer aldığı ve düzenli olarak tüketildiği bilinmektedir (Şekil 1.2) [5]. Tüketim şekilleri arasında, marine edilerek çiğ, ızgara, kızartma, haşlama ve buharda pişirme yöntemleri kullanılmaktadır.

Şekil 1.2: Izgara Patella, Tenerife [5]

Bu ülkelerde festivalleri düzenlenecek kadar ciddi bir önem ve üne sahiptirler (Şekil 1.3).

Şekil 1.3: Patella Festivali, Maderia [6]

Liteartürde geçmişte kabuklarından bazı aletler, mücevher ve sanat eserleri yapıldığı, geleneksel tıp alanında bazı hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde kullanıldığı, bazı yaşamların gelenek ve batıl inançlarında manevi ve dini öneme sahip olduğu bildirilmektedir (Şekil 1.4). Ayrıca bazı ülkelerin müze ve sanat galerilerinde sergilenmekte olduğu, kimi sanatçı tarafından yapılan farkındalık amaçlı sanat etkinliklerine konu olduğu bildirilmiştir. Patellalar küresel ölçekte aşırı sömürülmese de, popülasyonlarının aşırı sömürüye karşı savunmasız olduğu birçok bölge de vardır. Bu nedenle bazı ülkelerde tür koruma altına alınmıştır. Örneğin İspanya da türün yok olması tehlikesine karşı avcılığı yasaklanmış, yasağa uymayanlar için 2 yıl hapis cezası yaptırımı getirilmiştir [5].



Şekil 1.4: Kolye (a), Pul (b) ve Sanatsal bir çalışma (c) [5]

Portekizde su ürünleri marketlerinin talebi karşılamak için ürün gamı içerisinde gerek işlenmiş gerekse taze olarak arza sunduğu *Patella spp.* (Patella) türleri, özellikle Atlas okyanusunda yer alan başta Madeira adası olmak üzere okyanusun diğer adalarının da (Kanarya, Hawaii vb.) önemli ekonomik su ürünleri türleri arasında yer aldığı görülmektedir (Şekil 1.5)

Şekil 1.5: Su Ürünleri Marketi, Funchal, Maderia. [7]

Ancak Türkiye'de sadece kıyı şehirlerinde bireysel tüketimi olduğu bildirilmiştir [8]. Patellalar ülkemizde Çin şapkası veya taş midyesi olarak isimlendirilmiştir. Sahillerin kayalık bölgelerinde deniz içerisinde ya da deniz seviyesinin hemen üst kısmında yaşarlar [8]. Dünyada Patellidae familyası 34 tür ile patella cinsi ise 9 tür ile temsil edilir [9]. Akdeniz de 6 ülkemizde ise 3 türün varlığı rapor edilmektedir [8,10].

Patella türleri konik şekle sahip bir kabuk içerisinde bulunan canlılardır. Kabuk şekli olarak güçlü ayak kasları sayesinde kayalara sıkıca tutunarak bu bölgedeki alglerle beslenirler. Ülkemizde bulunan türler: *P. caerulea, Patella aspera* ve *Patella rustica* dir [10]. Patella türleri Akdeniz, Ege ve Marmara denizinde yaygın olarak görülürken Karadeniz de bulunan türler *P. aspera* ve *P. caerulea*' dır [11]. Patella türleri kayalıklar üzerinde bulunan bitkisel organizmaları radula dişleri ile kazıyarak beslenirler. Ana besinlerini bitkisel organizmalar oluşturur yani "herbivor" beslenme şekli gösterirler ve ana besinini genellikle mavi yeşil alg türleri oluşturur. Patella cinsi üyelerinin cinsi olgunluk yaşı ortalama 1-2 yıldır. Bu canlılar hem erkek hem de dişi üreme hücresi üretebilirler. 9 aylık olan bireyler erkek olarak olgunlaşır ancak bu bireyler 2-3 yaşına geldiğinde dişi olarak dönüşüm gerçekleştirirler [12]. Yumurtlama farklı coğrafi bölgelere göre Eylül ayından Nisan ayına kadar gerçekleşebilir [13]. Patella türleri ile beslenen canlıların başında deniz yıldızları, birçok yengeç türü, ahtapot cinsine ait üyeler, kuşlar, balıklar ve memeliler de bu canlıları tüketirler [14,15].

Patellalar, Paleolitik dönemden beri insanlar tarafından sömürülmüştür ve Meksika, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Güney Afrika, Şili ve Macaronesia dahil olmak üzere dünyanın çeşitli yerlerinde yiyecek ve yem olarak kullanılmıştır [16]. Portekiz'de, çoğunlukla tek çenekli yumuşakçalar (patellalar dahil) ile temsil edilen deniz karındanbacaklılarının tüketimi, yerel halk ve turistler tarafından tercih edilen çeşitli kıyı bölgelerinin gastronomik kültürel mirasının bir parçası olup ilgili sosyal ve ekonomik bir öneme sahiptir [17,18].

Patella konusunda aşağıda da özetlendiği üzere ülkemizde daha çok bio-ekolojik, coğrafi dağılım ve popülasyon yapısı, ağır metal kirliliği üzerine çalışmalar yapılmıştır. Sınırlı sayıda et verimi ve besin değeri çalışmaları yapılmış olup bunlarda birçoğu mevsimden bağımsız tek seferlik çalışmalar olup genel durumun tamamını ortaya koyamamıştır.

1.1 Bu Konuda Yapılan Önceki Çalışmalar

Pedro ve diğ. [19] Portekiz kıyılarında bulunan patellalardaki (*P. aspera*) mikrobiyolojik ve toksik metal kontaminasyonunu araştırmışlardır. Çalışmada üretim alanı ve mevsimsel varyasyonlar hesaba katmış ve bu canlıların kontaminasyon seviyeleri biyoindikatör türler olan midyelerin (*Mytilus edulis*) kontaminasyon seviyeleriyle karşılaştırılmıştır. Ayrıca patellaların gıda olarak tüketiminin getirdiği riskler de değerlendirilmiştir. Patelların ticari satış amacı dışında toplanmaları Portekiz'de yaygın olduğundan insanlar tarafından periyodik tüketimi için belirtilen maksimum seviyelerin resmi yollardan yayınlanması ve yasaklı bölgelerdeki yaptırımların arttırılması önerilmektedir.

Aygen ve diğ. [20] İskenderun kıyılarında topladıkları *P. caerulea* bireylerini DNA barkodlama yöntemiyle tür seviyesinde tanımlamıştır. Filogenetik ağaç incelendiğinde, *P. caerulea*'nin diğer *Patella* türlerinden farklılık gösterdiği saptanmıştır. Bu çalışmayla elde edilen nükleotid dizileri, *P. caerulea*'nın ülkemizden bildirilen ilk referans DNA barkod kayıtlarıdır.

Aydın ve diğ. [21] yaptığı çalışmada *Patella caerulea*'nın büyümesini, et verimini, morfolojik özelliklerini, kondisyonunu ve üreme özelliklerini belirlemişlerdir. Toplanan Akdeniz patellarının yaklaşık % 58'inin kabuk uzunluğu 25,0-34,9 mm aralığında ve ortalama et verimi ise % 39,34 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada yumurtlama döneminin Ekim-Kasım ayı boyunca devam ettiği ifade edilmiştir.

Vafidis ve diğ. [22] Doğu Akdeniz'deki farklı istasyonlardan (Pagasitikos Körfezi, Yunanistan) farklı zamanlarda, sıcaklık, dalga hareketleri ve insan etkisine maruz kalan dönemlerde örneklemeler yaparak *P. caerulea* bireyleri toplamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre canlının üreme dönemi yaz sonu Eylül ayı olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada farklı bölgelerde su sıcaklık değişimlerine bağlı olarak farklı üreme dönemleri görülebileceği belirlenmiş olup, İtalyanın güney batı kıyılarında üreme döneminin sonbahardan ilkbahara kadar olduğu, Türkiye İzmir ili kıyılarında sonbahar mevsimi olduğu, Tunus kıyılarında gonad gelişiminin Ağustos- Eylül aylarında başladığı ve erkek bireylerin Mart-Ağustos ayları arasında, dişi bireylerin ise Nisan-Temmuz ayları arasında, Adriyatik denizinde ise *P. rustica* nın Kasım-Aralık ayında üreme faaliyeti gösterdiği ifade edilmiştir.

Verdun-Castello ve Bernad [23] İber yarımadasının Akdeniz kıyısında yer alan Foradada Mağarası'nda incelemelerde bulunmuştur. Bu bölgedeki denizel molluskların incelemesi yapıldığında kökenleri Taş Devri'ne dayanmaktadır. Kayalık kıyılar ve kumlu/çakıllı sahillerde farklı türlerin varlığı belgelenmiştir fakat bunlar arasında en değerli olanlar midyeler (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819), patellalar (*Patella* spp. Linnaeus, 1758) ve deniz salyangozlarıdır (*Phorcus* spp. Risso, 1826). Bu üç grup besin olarak tüketilmiştir. Aynı dönemlerde takı kullanımına da rastlanılmıştır.

Vilela ve diğ. [24] yenilebilir bir patella türü olan *Nacella magellanica*'nın yaşam döngüsü ve bireylerin besin kompozisyonunda (proteinler, yağlar ve karbonhidratlar) meydana gelen mevsimsel değişiklikleri araştırmışlardır. Yaygın tüketilen mollusklardan biri olan *N. magellanica*'nın yıllık ortalama besin değerleri; % 29,8 protein, % 2,7 yağ ve % 1,8 karbonhidrat olarak verilmiştir. Bu türün insan tüketimi için en uygun besin değerlerine sahip olduğu dönemin, üreme faaliyetlerinin düştüğü Nisan ayı olduğu tespit edilmiştir.

Akşit [25] Antalya Körfezi'nin kayalık *kıyılarından P. caerulea, P. rustica, P. ulyssiponensis* olmak üzere üç türün bireylerini toplamıştır. Bu canlıların üreme biyolojilerinde gonad gelişimini saptamış, sonraki aşamada ise gamet oluşumunu tartışmıştır. Yapılan bu çalışmada *Patella* türlerinin kabuk ve yumuşak dokularına bakılarak eşeysel ayrım yapılamamıştır. Gonadlar, cinsiyete göre değil de olgun (1,2) ve boşalmış (3,4) olmak üzere 4 farklı başlıkta gruplandırılmıştır. Bu türlerin spermleri ilkel tiptedir. İlkel sperm tipi, gametleri serbest şekilde suya bırakarak döllenmeleri suda gerçekleşen türlerde görülür. Bu çalışmadan patellaların testis ve ovaryum yapılarının diğer prosobranşlara göre önemli derecede farklı olduğu tespit edilmiştir ve bu farklılıktan filogenetik analiz vb. gelişmiş çalışmalarda yararlanılması tavsiye edilmektedir.

Azdural [26] İskenderun Körfezi'nde farklı kirlilik ve yoğunluk seviyelerine sahip istasyonlardan farklı mevsimlerde *P. caerulea* bireyleri toplanmış, bu canlıların dokularında biriken ağır metaller tespit edilmiştir. Metal yoğunluğunun, kas ve karaciğere dokularına nispeten solungaç dokuda daha iyi anlaşıldığı farkedilmiştir. Dokularda tespit edilen metal seviyeleri ise şöyledir; Demir (Fe)> Çinko (Zn) >

Alüminyum (Al) > Kadmiyum (Cd) > Cobalt (Co) > Kurşun (Pb) > Bakır (Cu) > Nikel (Ni) > Krom (Cr) > Magnezyum (Mn).

Güngör [27] Türkiye sularında dağılım gösteren *P. caerulea* Linnaeus, 1758 popülasyonlarına ait genetik yapıyı mtDNA PCR-RFLP yöntemiyle incelemiştir. Örnekler Akdeniz (Antalya Körfezi), Ege Denizi (İzmir Körfezi), Marmara Denizi (Adalar) ve Karadeniz (Şile)'den toplanmıştır. Yapılan analizler sonucu tüm popülasyonlar arasında genetik açıdan ciddi farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0,001$). Soy ağacında (UPGMA) Ege Denizi (İzmir Körfezi) ve Akdeniz (Antalya Körfezi) popülasyonları arasındaki ilişki, taksonomik açıdan birbirlerine en yakın iki istasyon olduklarını göstermektedir. Karadeniz ise (Şile) bunlara en uzak taksonomik ilişkisi olan popülasyondur.

Alkılıç [28] Çanakkale'nin Küçükkuyu kasabasında yer alan zeytinyağı tesislerinden kaynaklı ve arıtmaya maruz kalmadan denize ulaşan karasuyun bölgenin ekolojisine etkilerini araştırmıştır. Arazi çalışmalarında littoral bölgede tür dağılımı ve istasyonlardan toplanan su numunelerinde bazı fiziko-kimyasal parametre (pH, sıcaklık, çözünmüş oksijen, askıda katı madde, kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ), toplam azot, tuzluluk) analizleri yapılmıştır. Ayrıca, farklı konsantrasyon değerlerine sahip karasuyun *M. turbinata, M. galloprovincialis, P. caerulea* türlerine akut etkileri incelenmiştir. Laboratuvarda yapılan çalışmalara göre LC50 değerleri; *P. caerulea;* 0,15 mg/L, *M. galloprovincialis;* 0,13 mg/L, *M. turbinata;* 0,13 mg/L olarak bulunmuştur.

Aydın [29] yaptığı çalışmada Gümüldür-Seferihisar bölgesinde dağılım gösteren bir alg, bir omurgasız ve bir de balık türünü belirleyerek bu üç ayrı canlı grubu için Kadmiyum (Cd), Bakır (Cu), Demir (Fe), Nikel (Ni), Magnezyum (Mg), Kurşun (Pb), Çinko (Zn) ağır metallerinin değerlerini araştırmıştır. Omurgasızları temsilen *P. caerulea* türü incelenmiş ve örneklerde ağır metal düzeyleri sırasıyla; Fe>Zn>Mn>Ni>Pb>Cu>Cd olarak tespit edilmiştir. Bulunan değerler ulusal ve uluslararası gıda kodeksleri tarafından verilen sınırlarla kıyaslanmış ve metal değerlerinin zararsız ve düşük olduğu görülmüştür.

Morais ve diğ. [30] yaptıkları çalışmada *Patella depressa* popülasyonlarının beslenme performansı ve gonad gelişimi üzerine kıyı etkisini incelemişlerdir. Erkek ve dişi

patellalar açık arazilerde ve bakir bölgelerde dağılım gösteren istasyonlardan, kış ve yaz mevsimlerinde toplanmıştır. Açık arazideki istasyondan toplanan popülasyon, diğer popülasyonlara kıyasla gonad gelişimi daha ileri evrede olup; hem kışın hem yazın gonad evreleri daha fazla çeşitlilik göstermiştir. Ek olarak, açık arazideki istasyondan toplanan patellalar, özellikle de erkekler, bakir bölgedeki denk evreye göre daha yüksek GSİ değeri vermiştir. Nicel olarak en önemli yağ asitleri, doymuş yağ asitleri; (DYA) 16:0, 14:0 ve 18:0, tekli doymamış yağ asitleri (TDYA) 18:1(n-7), 18:1(n-9), 16:1(n-7) ve 20:1(n-9) ve çoklu doymamış yağ asitleridir (PUFA) 20:5 (n-3) ve 20:4 (n-6). Dişilerin önemli ölçüde daha yüksek yağ asidi metil esterleri (YAME) içeriğine (yaz ve kış) ve daha yüksek miktarda DYA ve TDYA'ne (yaz mevsiminde) sahip olduğu belirlenmiştir.

Ayas [31] yaptığı çalışmada Mersin'in Mezitli ilçesi Viranşehir bölgesi sahilinde patella türlerinin tespiti, dağılımı ve morfometrik özelliklerini incelemiştir. Bölgede iki türün dağılım gösterdiği (*Patella caerulea* ve *Patella rustica),* dağılım oranlarının ise *Patella caerulea* için % 88.89 ve *Patella rustica* için % 11.11 olduğu bildirilmiştir. *P. caerulea*'nın üst infralittoral ve mediolittoral zonda, *P. rustica*'nın ise supralittoral zonda dağılımının olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada örneklenen patellaların morfometrik ölçümlerinin türlerin ayrımında kullanılıp kullanılamayacağı konusunda değerlendirmede bulunulmuştur.

İskenderun körfezinde farklı iki bölgeden (kirlenmiş ve temiz) mevsimsel olarak örneklenen *P. caerulea* örneklerinin ağır metal içeriği üzerine yürütülen bir çalışmada, kirli bölgeden elde edilen örneklerin ağır metal içeriklerinin daha fazla olduğu ve analiz edilen ağır metallerin ortalama konsantrasyonlarının azalan sırayı Fe>Zn>Cu>Ni>Cd>Pb>Co şeklinde olduğu bildirilmiştir [32].

Küçükdermenci ve diğ. [33] İzmir körfezinde *Patella caerula* türlerinde mevsimsel olarak et veriminde değişiklik olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmada rastgele örnekleme yapılmış ve türe ait 60 birey incelenmiştir. Çalışmada en yüksek ortalama morfometrik değerler yaz mevsiminde tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen değerler 9,88 mm uzunluk, 24,76 mm genişlik, 8,53 mm yükseklik ve 3,92 g ağırlık olarak bildirilmiştir.

Ay Posacı [34] İzmir Orta Körfez (Ege Denizi), Urla-İskele kıyılarında yaptığı çalışmada ise bu türe ait iz element araştırması yapmış, metal birikim düzeylerinin et dokusunda ve kabuk dokusunda Zn>Cu>Pb>Cd elementlerinin birikim gösterdiğini belirtmiştir.

Fernandes ve diğ. [35] Madeira takımadalarında dağılım gösteren ticari değer açısından önemli olan *Patella aspera* ve *Patella candei* türlerinin besin değerleri ve yağ asidi profillerini incelemiştir. Bu çalışmada farklı istasyonlardan toplanan *P. aspera* ve *P. candei* için değerler kuru madde üzerinden; yağ (% 7,71–12,60), protein (% 48,22–64,09), kül (% 11,12–23,12) ve karbonhidrat (% 4,5–10,9) olarak saptanmıştır. Yağ asidi kompozisyonu; toplamda 23 farklı yağ asidi (YAs) tespit edilmiştir.

Sousa ve diğ. [18] Madeira takımadalarında patellaları da kapsayan kabukluların ticari avcılığı üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada 27 yıllık veriler sunulmuş fakat bu türlerin ticari avcılığının o bölgede çok daha eskiye dayandığı belirtilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen türler; *P. aspera* ve *P. candei* olup 2011 yılında Madeira takımadalarındaki ekonomik değeri, bölgedeki toplam ticari hacmin % 5'ine ulaşmıştır.

Şen [36] yaptığı çalışmada Giresun kıyılarında dağılım gösteren *Patella sp*. türlerinin et kalitesindeki değişimleri mevsimsel olarak incelemiştir. Çalışma kapsamında 3 ayrı istasyondan örnekler toplanmış ve bu örneklere dair değerler; su aktivitesi (0,9909-0,9989), pH (6,87-7,76), kuru madde (% 16,68-27,76), kül (% 1,64-2,55) ve protein (% 3,65-15,40) olarak saptanmıştır.

Kara midyelerin biyokimyasal kompozisyonunu üzerine yapılan bir çalışmada glikojen oranının % 3,5 ile 4,6 arasında değiştiği ifade edilmiş bu değişime sıcaklık ve coğrafi bölge farkının neden olduğu vurgulanmıştır [37].

Bouzaza ve Mezali [38] Fransa, Cezayir ve İtalya kıyılarında 24 istasyondan 2 gruba ayırdıkları İnfalittoral-alt mediolittoral ve üst mediolittoral alanlardan örnedikleri *Patella carulea* için morfometrik farklılıklar incelenmiştir. İki grup arasında belirgin morfolojik farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. İnfalittoral-alt mediolittoral alanlardan toplanan örneklerin düzleştirilmiş ve tıknaz olduğu, üst mediolittoral alanlardan toplanan örneklerin ise yüksek ve kısa olduğu belirtilmiştir. Bu durumun

patellaların farklı ekolojik bölge ve zorlu çevresel koşullara adaptasyon sağlamasına neden olduğunun düşünüldüğü ifade edilmiştir.

1.2 Çalışmada Kullanılan *Patella caerulea* Hakkında Genel Bilgiler

Tür, Mollusca filumunun, Gastropada sınfının Patellidae familyasındadır. 1758 de Carl Von Linneaus tarafından isimlendirilmiş olup, Karadeniz, Marmara, Ege, ve Akdeniz kıyılarımızda yayılış göstermekte olan bu tür yaygın olarak Mediterranean (Akdeniz) Limpet adıyla bilinmektedir [39] (Şekil 1.6). Türün Sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir.

Patella caerulea, Linnaeus,1758 in sistematikteki yeri

Alem Animalia

Şube Mollusca

Sınıf Gastropoda

Alt sınıf Patellogastropoda

Takım Pateloidea

Familya Patellidae

Cins Patella

Tür *Patella caerulea* (Linnaeus, 1758)

Şekil 1.6: *Patella caerulea* türüne ait bireyin görünüşü (orjinal)

1.3 Çalışmanın Amacı

Bazı ülkelerin mutfakları ve tüketim kültürleri arasında önemli yeri olan bu tür, insanların protein ihtiyaçlarını karşılamakta ve ülke ekonomilerine katkı sağlamaktadır. Var olan bilgiler ışığında bu türün, ülkemiz protein kaynakları arasında yer alabileceği ve buna bağlı olarak da ülkemiz ekonomisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tezin amaçları arasında;

- Ege bölgesindeki ekonomik potansiyeli bulunan kabuklu türlerinden *P. caerulea* mevsimsel olarak besin değerlerini ortaya koymak,
- Bu kabuklu türünün besin kompozisyonu belirlenerek tüketilmesi gerektiği konusuna dikkat çekmek,
- Besin değeri yönünden hangi dönemlerde tüketilmesinin daha uygun olacağını tespit etmek,
- Sahip olduğu kalori miktarları belirlenerek, diyet amaçlı kullanılabileceğini tespit etmek,
- Hem ülkemizde hem de uluslararası literatürde eksikliği göze çarpan türün aminoasit ve yağ asitleri konusundaki eksikliği gidermek,
- Erişilmek istenen nihai sonuç ise; bölgemizde bulunan ekonomik potansiyeli bulunan patellanın tüketim stratejilerini ortaya koymaktır.

Bu kapsamda; mevsimsel olarak elde edilen örneklerin % kuru madde, % ham yağ, % ham protein, % ham kül, toplam amino asit ve yağ asidi kompozisyonları ve miktarları tespit edilmiştir. Böylece, mevsimlere bağlı olarak temel biyokimyasal kompozisyon değişimleri belirlenecek ve türün en uygun tüketim döneminin ortaya konulması planlanmıştır.

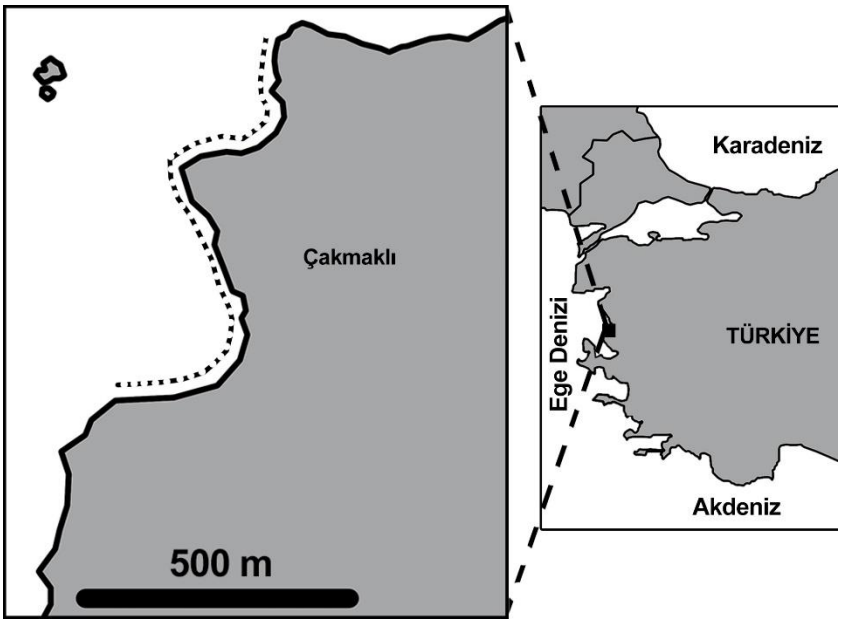
Bölüm 2

Materyal ve Metot

2.1 Materyal

2.1.1 Örnekleme Alanı

Çalışmanın örnekleme alanı İzmir ili, kuzey ilçeleri olan Foça ve Aliağa arasında yer alan Çakmaklı mevki kıyı bölgesidir. Örneklerin toplandığı alan ve koordinatlar 38,538 N, 026,864 E olup bölge haritası Şekil 2.1 de verilmiştir.



Şekil 2.1: Örnekleme Alanı

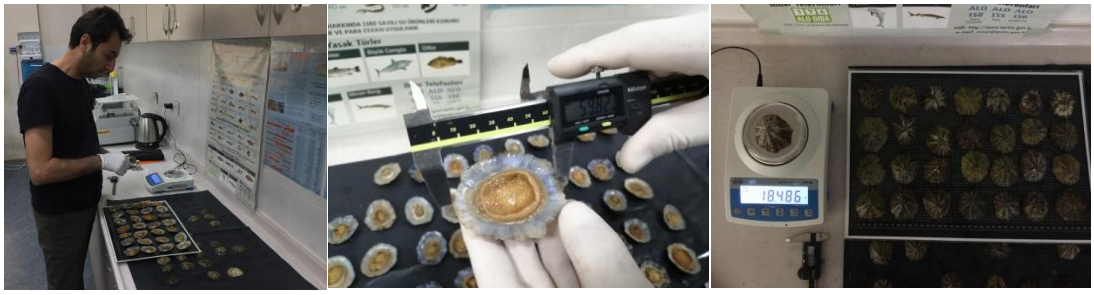
2.1.2 Örnekleme Yöntemi

Örnekler mevsimsel olarak serbest dalış teknikleri kullanılarak 1-3 m derinlikten toplanmıştır. Örnekler toplanırken tüketim özellikleri göz önünde bulundurulduğundan kabuk genişliği 45 mm ve üzeri olan bireyler toplanmıştır. Örnekler soğuk zincir koşulları sağlanarak İşleme Teknolojisi laboratuvarına getirilmiş ve laboratuvar ortamında kabuklar üzerindeki algler ve diğer kalıntılar tel fırça yardımı ile temizlenmiştir (Şekil 2.2)

Şekil 2.2: Patellaların temizlenmesi işlemi

2.2 Metot

Her mevsim için 4 örnekleme grubu oluşturulmuş ve her örneklemede 60'ar birey kullanılmıştır. Laboratuvar ortamına getirilen örnekler bekletilmeden temizlenmiş, boy ve ağırlık ölçümleri yapılmıştır (Şekil 2.3) Örnekler kabuklarından ve iç organlarından ayrılarak etleri çıkartılmıştır. Çıkartılan etlerin bir kısmı aminoasit ve yağ asidi analizleri için paketlenerek -25 ^{o}C'de donuk muhafaza şartlarında muhafaza edilmiştir. Laboratuvar sürecinde gerçekleştirilen biyokimyasal, aminoasit ve yağ analizleri için aşağıda belirtilen yöntemler kullanılmıştır.



Şekil 2.3: *Patella caerulea* örnekleri ve morfometrik ölçümler

2.3 Analiz Yöntemleri

2.3.1 Net Et Verimi

Örneklerin kabuk ve iç organları ayrılmış, kalan et kısımı toplam ağırlığa oranlanarak net et verimleri aşağıdaki formül kullanılarak bulunmuştur.

Et verimi(%) =[Et Ağırlığı (g) / Toplam Ağırlık (g)] x100 (2.1)

2.3.2 Kuru Madde Tayini

Kuru madde tayini için Norwitz [40] yöntemi kullanılmıştır. Sabit tartımda krozelerin daraları alınmış ve içerisine belirli miktarda et koyularak 105 ^{o}C de 24 saat süre ile bekletimiştir. Örnekler, kurutulduktan sonra soğuması için desikatöre alınmıştır. Soğutma işlemi sonrası tartım yapılmış ve alınan değerler neticesinde aşağıdaki formülden kuru madde oranları hesaplanmıştır.

Kuru Madde (%)=[[Dara(g)+Kuru Madde(g)]-Dara(g)]/Örnek Miktarı(g) x 100 (2.2)

2.3.3 Ham Kül Tayini

Ham kül tayini için Norwitz [40] yöntemi kullanılmıştır. Sabit tartımda krozelerin daraları alınmış ve içerisine belirli miktarda et koyularak 550 ^{o}C de 12 saat süre ile yakılmıştır. Kül fırınında yakılan örnekler soğuması için desikatöre alınmıştır. Soğutma işlemi sonrası tartım yapılmış ve alınan değerler neticesinde aşağıdaki formülden ham kül miktarı tespit edilmiştir.

Ham Kül (%)=[[Dara(g)+Ham Kül(g)]-Dara(g)]/Örnek Miktarı(g) x 100 (2.3)

2.3.4 Ham Yağ Tayini

Ham yağ tayini için Norwitz [40] yöntemi kullanılmıştır. İşlem için etüvde kurutulmuş örneklerden 3 g alınmış ve ekstraksiyon kartuşlarına konularak yağ tayin cihazına yerleştirilmiştir. Yağ miktarının belirlenmesinde kullanılan cam krozeler, sabit tartıma getirilmiş ve hasas terazide daraları alınmıştır. Ekstraksiyon işlemi için petrol eteri kullanılmıştır. İşlem, 30 dk daldırma, 60 dk yıkama ve 20 dk geri kazanım şeklinde 3 evrede gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyon işlemi sonrasında etüvde 30 dk bekletilen örneklerden kalan petrol eteri uçurulmuştur. Krozeler içerisindeki örnekler tartılmış ve aşağıdaki formülden ham yağ oranı bulunmuştur.

Ham Yağ (%) = [(Son Tartım(g)-İlk Tartım(g)) / Örnek Miktarı(g)] x100 (2.4)

2.3.5 Ham Protein Miktarı

Ham protein analizi, kurutulmuş ve homojenize edilmiş örneklerden Kjeldahl metodu kullanılarak yapılmıştır. Örnekler hassas terazide 0,5 g tartılarak kjeldahl tüplerine konulmuştur. Tüpler içerisine katalizör olarak potasyum sülfat (K_2SO_4), bakır sülfat (CU_2SO_4) ve 25 ml derişik sülfürik asit (H_2SO_4) eklenmiştir. Kjeldahl yakma ünitesine yerleştirilen tüpler, 420 ^oC de 6 saat işleme tabi tutulmuştur. Yakma işlemi sonrası soğutulan tüplere 4 dk destilasyon işlemi uygulanmıştır. 50 ml % 40 lık sodyum hidroksit (NaOH) ve 50 ml distile su ile gerçekleştirilen işlem sonrası destilat, içerisinde % 4 lük 50 ml borik asit bulunan bir erlen mayere toplanmıştır. Destilata 250 µl belirteç çözeltisi (bromokresol yeşili ve metil kırmızı) koyulmuş, 0,1 N Sülfürik asit (H_2SO_4) ile titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan sülfürik asit (H_2SO_4) miktarı aşağıdaki formülde yerine koyularak % ham protein miktarı bulunmuştur [40].

Ham Protein(%)=[(Sarfiyat0,1N H_2SO_4 (ml)xNx 0,14x6,25)/Örnek Miktarı(g)] x100 (2.5)

2.3.6 Toplam Glikojen Analizi

Glikojen miktarlarının tayini için örneklerin ham kül miktarı, ham yağ miktarı ve ham protein miktarı toplanmış, elde dilen değer kuru madde miktarından çıkartılarak glikojen miktarı % olarak hesaplanmıştır [41].

2.3.7 Enerji Değeri Hesaplaması

Mevsimsel olarak örneklenen patellaların enerji değerleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır [42].

Enerji Değeri (kcal/100g)=[(4x%6 glikojen)+(4x% ham protein)+(9x% ham yağ)] (2.6)

2.3.8 Toplam Amino Asit Analizi

Toplam amino asit analizi MAM TUBİTAK Araştırma Merkezi Endüstiriyel Hizmetler biriminden hizmet alımı yolu ile yaptırılmıştır. Katalog bilgisi D.05.G106. İşletme içi metot UFLC-UV olarak belirtilmiştir.

2.3.9 Yağ Asidi Analizi

Yağ asidi analizi MAM TUBİTAK Araştırma Merkezi Endüstiriyel Hizmetler biriminden hizmet alımı yolu ile yaptırılmıştır. Katalog bilgisi G239 olan ve IUPAC IID19 metodu ile yağ içeren tüm gıdalarda % yağ asidi kompozisyonu analizi GC MS cihazı kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmada yağ asidi miktarı % oran şeklinde belirlenmiş, dönüşüm faktörleri kullanılarak literatürde yumuşakçalarda kullanılan mg/100g olarak da sunulmuştur [43].

Dönüşüm faktörü (F)=0,956-(0,296/Toplam Lipit) (2.7)

g/100 g YA= F x Toplam Lipit x % Yağ Asidi Değeri x 10 (2.8)

2.3.10 Aterojenik ve Trombojenik İndekslerin Hesaplanması

Gıdalardaki yağ asitleri kompozisyonun tüketicilerin koroner damar sağlığı açısından etkisinin değerlendirilmesi amacı ile kullanılan bu iki indeksin hesaplanmasında aşağıda verilen formüller kullanılmıştır [44].

Aterojenik indeks=[(12:0+(4x14:0)+16:0)] / [ΣTDYA+ ΣÇDYA (n-6)+(n-3)] (2.9)

Trombojenik indeks=[(14:0+16:0+18:0)] / [(0,5xΣTDYA)+(0,5xΣÇDYA n-6)+(3x ΣÇDYA n-3)+(n3/n6)] (2.10)

2.3.11 Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen veriler, sonuçların paralellerinin (n:2-3) ortalama ±standart sapması olarak verilmiştir. Mevsimlere bağlı olarak elde edilen veriler arasında farkı saptamak amacı ile varyansları homojen bulunan grupların önemlilik testi için 'One Way Anova' ve 'Tukey testi' uygulanmıştır. Önem derecesi $p<0,05$ olarak kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen gruplar da ise 'Kruskal Wallis testleri uygulanmıştır [45,46]. İstatistikî analizde JMP 5.0.1. SAS (SAS Institute Inc, NC, ABD) paket programı kullanılmıştır. Tüm grafikler SigmaPlot 12.0 programıyla çizilmiştir (Systat Software Inc., San Jose, CA, ABD).

Bölüm 3

Bulgular

3.1 *Patella caerulea*'nın Ortalama Uzunluk-Genişlik-Yükseklik ve Ağırlık Bulguları

Çalışmada elde edilen örneklerin mevsimsel olarak değişen ortalama uzunluk, genişlik, yükseklik ve ağırlık değerleri Tablo. 3.1 de verilmiştir.

Tablo 3.1: Örneklerin ortalama uzunluk, genişlik, yükseklik ve ağırlık değerlerindeki mevsimsel değişimler

Mevsimler	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Yükseklik (mm)	Toplam Ağırlık (g)
Kış	52,51±3,91[a]	46,27±3,25[a]	10,71±1,17[a]	12,11±3,57[a]
İlkbahar	51,27±3,73[a]	45,24±3,10[a]	11,33±1,94[a]	11,41±2,73[a]
Yaz	55,16±3,98[a]	48,47±3,31[a]	12,17±1,48[a]	15,94±4,16[a]
Sonbahar	52,39±4,84[a]	46,17±4,03[a]	12,12±1,76[a]	10,73±3,43[a]

a,b,c,.. aynı sütundaki farklı harfler istatistiki farkı belirtir ($p<0,05$), ±: standart sapma n:60

Örneklere ait en büyük ortalama uzunluk yaz mevsiminde 61,97 mm, en düşük ortalama uzunluk değeri ise 59,18 mm ile sonbahar mevsimine aittir. En büyük ortalama genişlik 55,16 mm ile yaz mevsiminde tespit edilirken en düşük ortalama genişlik ise 51,27 mm ile ilkbahar mevsiminde bulunmuştur. Kış ve sonbahar mevsimlerinde ölçülen ortalama genişlik değerleri ise diğer iki mevsimin ortalama genişlik değerleri arasındadır. Örneklere ait en büyük ortalama yükseklik 12,17 mm

ile yaz mevsiminde tespit edilirken en düşük ortalama genişlik ise 10,71 mm ile kış mevsiminde bulunmuştur. İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde ölçülen ortalama yükseklik değerleri ise sırası ile 11,33 mm ve 12,12 mm'dir.

Mevsimsel olarak elde edilen en yüksek ortalama ağırlık değeri 15,94 g ile yaz mevsiminde en düşük ortalama ağırlık değeri ise 10,73 g ile sonbahar mevsiminde tespit edilmiştir. Örneklerden elde edilen mevsimsel ölçülerde en yüksek ortalama genişlik, yükseklik ve ağırlık değerlerinin (55,16 mm; 12,17 mm ve 15,94 g) yaz mevsimine ait olduğu gözlenmiştir.

Mevsimsel olarak elde edilen uzunluk, genişlik, yükseklik ve ağırlık verileri karşılaştırıldığında mevsimler arasında herhangi bir istatistiki fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

3.2 Yüzde Net Et Verimi İle İlgili Bulgular

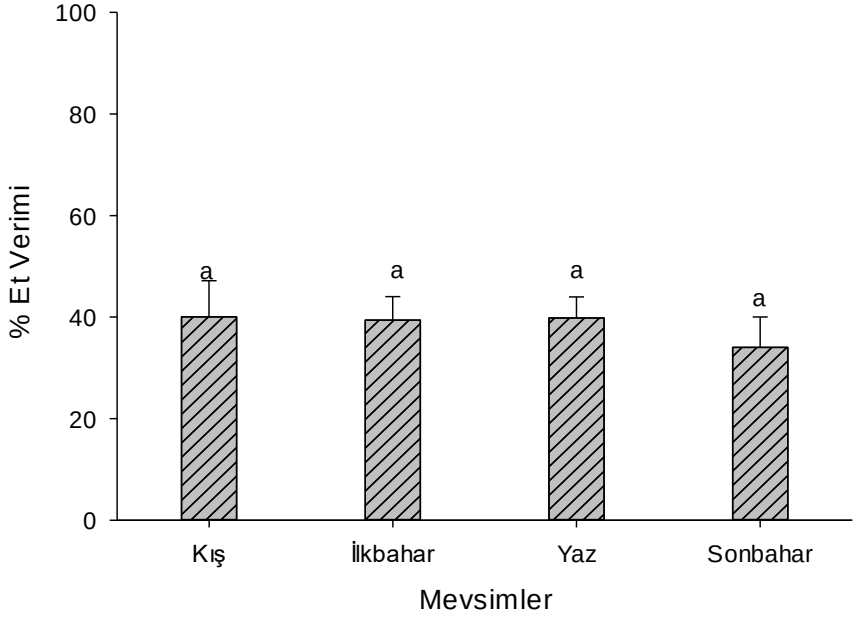
Mevsimlere göre örneklenen patellaların hesaplanan ortalama % net et verimi miktarları Tablo 3.2 ve Şekil 3.1 de verilmiştir.

Tablo 3.2: Örneklere ait ortalama toplam ağırlık, et ağırlığı ve % et verimi değerleri

Mevsimler	Toplam Ağırlık (g)	Et Ağırlığı (g)	% Et verimi
Kış	12,11±3,57[a]	4,80±1,54[a]	40,04±7,14[a]
İlkbahar	11,41±2,73[a]	4,52±1,29[a]	39,40±4,62[a]
Yaz	15,94±4,16[a]	6,36±1,85[a]	39,82±4,13[a]
Sonbahar	10,73±3,43[a]	3,66±1,42[a]	34,03±5,97[a]

a,b,c,.. aynı sütundaki farklı harfler istatistiki farkı belirtir ($p<0,05$), ±: std sap. n:60

Örneklerin % net et verimi değerleri mevsimsel olarak karşılaştırıldığında sırasıyla kış, yaz ve ilkbahar mevsimi değerinin en yüksek ve birbirlerine yakın olduğu (% 40,04 ,% 39,82 % 39,40); sonbahar mevsim değerinin ise diğer mevsimlere nazaran daha düşük bir değere sahip olduğu tespit edilmiştir (% 34,03). Mevsimsel değişimlerin etkisini görmek için yapılan istatistiki analizde fark görülmemiştir ($p>0,05$).



Şekil 3.1: Örneklere ait ortalama % net et veriminin mevsimsel değişimi

3.3 Yüzde Ham Protein, Ham Yağ, Kuru Madde, Ham Kül Analizi, Glikojen ve Enerji Değerlerine Ait Bulgular

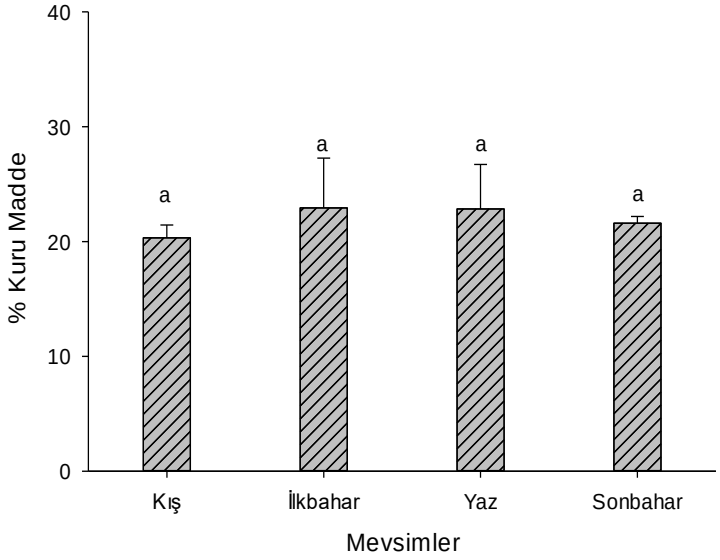
Mevsimlere göre elde edilen örneklerin % kuru madde, % ham protein, % ham yağ, % ham kül, % glikojen ve enerji değerleri (kcal/100g) Tablo 3.3 ve Şekil 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 ve 3.6 da verilmiştir.

Tablo 3.3: Örneklere ait ortalama % kuru madde, % ham protein, % ham yağ, % ham kül, % glikojen ve enerji değerleri

Parametre	**Mevsimler**			
	Kış	**İlkbahar**	**Yaz**	**Sonbahar**
% Kuru Madde	20,33±1,12[a]	22,93±4,34[a]	22,85±3,87[a]	21,60±0,59[a]
% Ham Protein	10,09±0,09[a]	11,25±0,06[b]	14,47±0,25[c]	14,44±0,17[c]
% Ham Yağ	1,54±0,02[a]	1,68±0,05[a]	0,34±0,01[b]	0,39±0,01[b]
% Ham Kül	4,46±0,11[a]	3,74±0,13[b]	3,28±0,25[c]	3,92±0,34[b]
% Glikojen	4,24±0,16[a]	6,26±0,28[b]	4,76±0,18[c]	2,85±0,14[d]
Enerji Değeri (kcal/100 g)	71,18±0,16[a]	85,16±0,18[b]	79,98±0,22[c]	72,67±0,20[a]

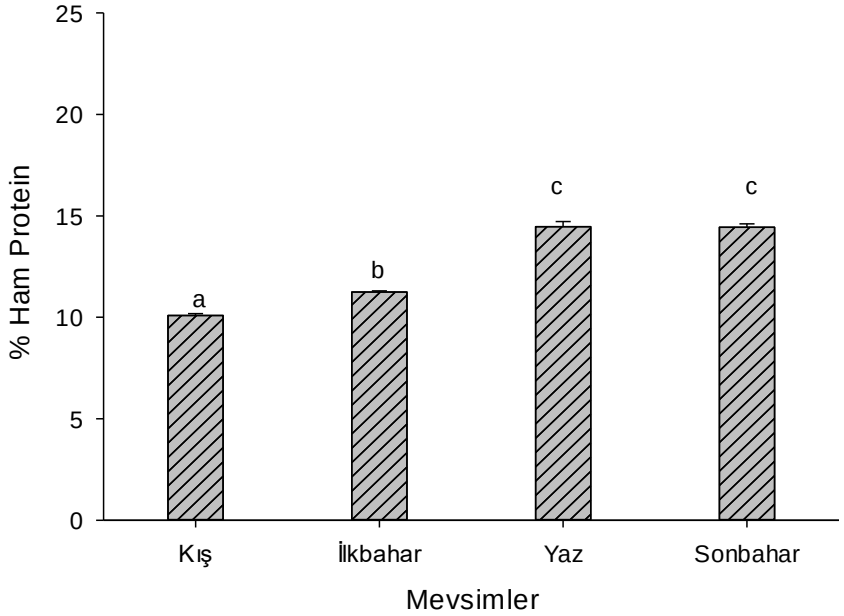
a,b,c,.. aynı satırdaki farklı harfler istatistiki farkı belirtir ($p<0,05$) ±: standart sapma n:3

Örneklere ait en yüksek % kuru madde değeri % 22,93 ile ilkbahar mevsiminde, en düşük değer ise % 20,33 ile kış mevsiminde tespit edilmiştir. İlkbahar ile yaz, kış ile sonbahar mevsimlerinde tespit edilen değerlerin birbirlerine yakın olduğu ve diğer iki mevsim değerleri arasında yer aldığı gözlenmiştir. Örneklere ait kuru madde miktarlarının mevsimsel değişimleri incelendiğinde istatistiki olarak önemli bir fark olmadığı bulunmuştur (p>0,05).



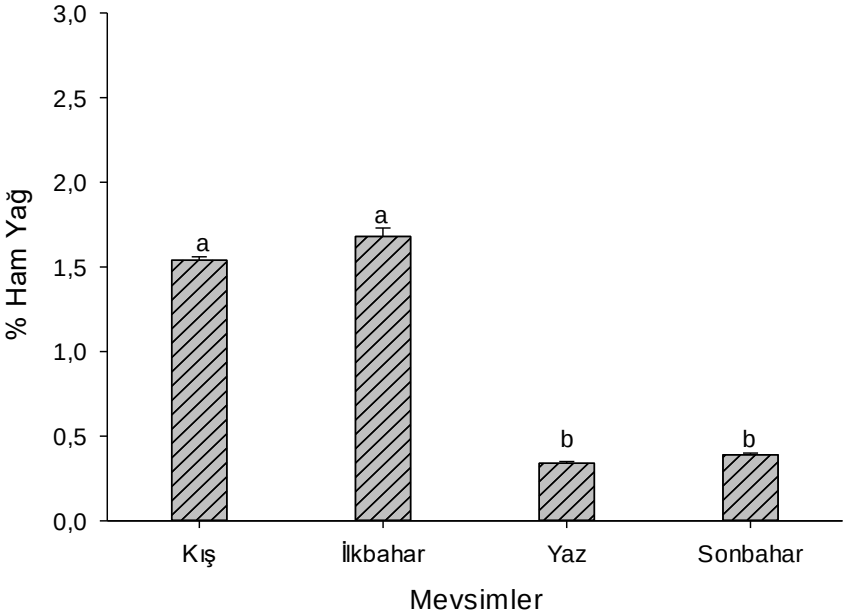
Şekil 3.2: Örneklere ait ortalama % kuru madde değerinin mevsimsel değişimi

Örneklerin en yüksek ham protein değeri % 14,47 ile yaz, en düşük değer ise % 10,09 ile kış mevsiminde tespit edilmiştir. Sonbahar örneklerine ait ham protein değeri % 14,44 olarak bulunurken, bu değer ilkbahar mevsiminde % 11,25 dir. Yapılan istatistiki analizler sonucunda yaz ve sonbahar mevsimleri arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır (p>0,05). Yaz ve sonbahar mevsimleri ile diğer mevsimler arasındaki (kış - ilkbahar) farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir (p<0,05).



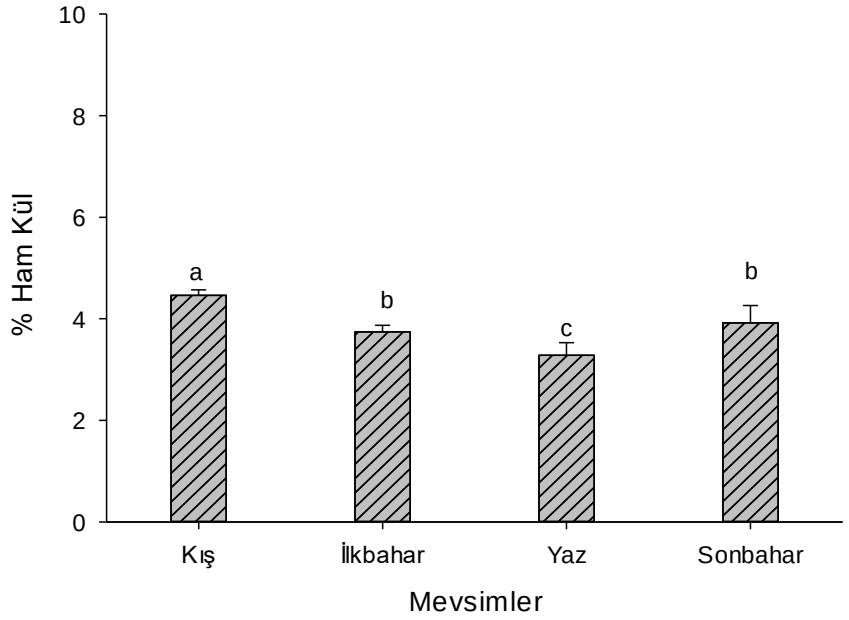
Şekil 3.3: Örneklere ait ortalama % ham protein miktarlarının mevsimsel değişimi

Patellalar da en yüksek ham yağ değeri % 1,68 ile ilkbahar, en düşük değer ise % 0,34 ile yaz mevsiminde tespit edilmiştir. Kış örneklerine ait ham yağ değeri % 1,54 olarak bulunurken, bu değer sonbahar mevsiminde % 0,39 dur. Yapılan istatistiki analizler sonucunda kış ve ilkbahar mevsimleri kendi arasında; yaz ve sonbahar mevsimleri kendi arasında istatistiki bir fark göstermezken ($p>0,05$), bu iki gurup arasındaki (kış-ilkbahar; yaz-sonbahar) fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$).



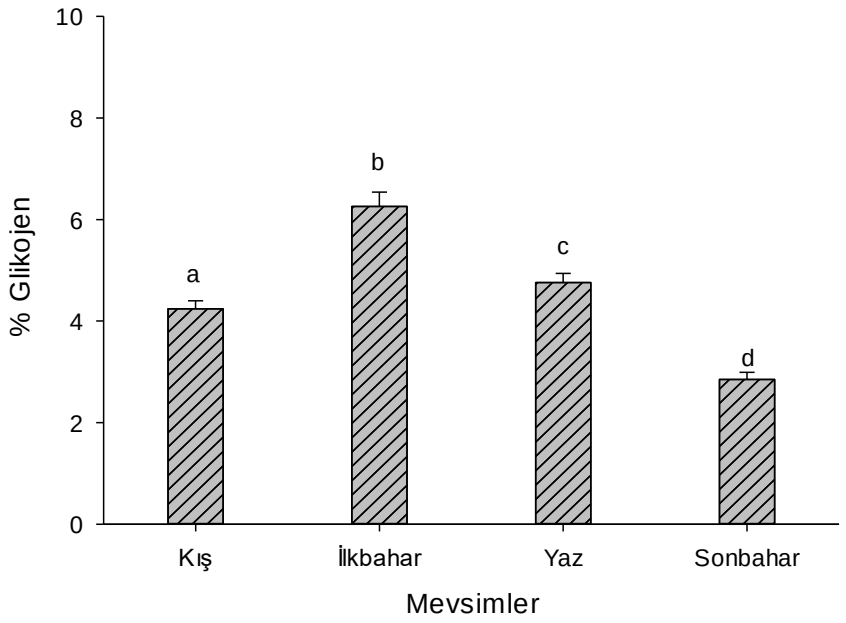
Şekil 3.4: Örneklere ait ortalama % ham yağ miktarlarının mevsimsel değişimi

Örneklere ait en yüksek % ham kül değeri % 4,46 ile yaz mevsiminde, en düşük değer ise % 3,28 ile ilkbahar mevsiminde tespit edilmiştir. İlkbahar ile yaz, kış ile sonbahar mevsimlerinde tespit edilen değerlerin birbirlerine yakın olduğu ve diğer iki mevsim değerleri arasında yer aldığı gözlenmiştir. Örneklere ait ham kül miktarlarının mevsimsel değişimleri incelendiğinde kış, ilkbahar ve yaz mevsimleri arasında istatistiki olarak önemli bir fark olduğu ($p<0,05$), ancak sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinde ise istatistiki bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).



Şekil 3.5: Örneklere ait ortalama % ham kül miktarlarının mevsimsel değişimi

Örneklere ait en yüksek % glikojen değeri % 6,26 ile ilkbahar mevsiminde, en düşük değer ise % 2,85 ile sonbahar mevsiminde olduğu tespit edilmiştir. Yaz ile kış mevsimlerinde belirlenen değerlerin birbirlerine yakın olduğu ve diğer iki mevsim değerleri arasında yer aldığı gözlenmiştir. Örneklere ait % glikojen miktarlarının mevsimsel değişimleri incelendiğinde bütün mevsimlerde elde edilen değerler arasında istatistiki olarak bir fark olduğu gözlenmiştir ($p<0,05$).



Şekil 3.6: Örneklere ait ortalama % glikojen miktarlarının mevsimsel değişimi

Çalışmamızda mevsimlere göre hesaplanan enerji değerleri sırası ile kış mevsiminde 71,18 kcal/100g, sonbahar mevsiminde 72,67 kcal/100g, yaz mevsiminde 79,98 kcal/100g ve ilkbahar mevsiminde ise 85,16 kcal/100g olarak tespit edilmiştir. Enerji değerinde kış ve sonbahar mevsimleri istatistiki olarak birbirlerine benzerken, diğer mevsimler arasında istatistiki fark bulunmuştur ($p<0,05$).

3.4 Amino Asit Analizine Ait Bulgular

Örneklerin toplam amino asit miktarları Tablo 3.4 de, toplam amino asit, toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarlarının değişimi ise Şekil 3.7'de verilmiştir.

Esansiyel amino asit bulguları incelendiğinde, Lizinin her mevsimde diğer aminoasitlere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu gözlenmiştir. En yüksek Lizin değeri yaz mevsiminde tespit edilmiştir (7588 mg/100g). Yaz ayını sırasıyla sonbahar, ilkbahar ve kış mevsimlerinin takip ettiği görülmüştür (7100,5 mg/100g, 6217 mg/100g, 5714,5 mg/100g). Mevsimlerin genel ortalaması ise 6655,13 mg/100g olarak bulunmuştur. Lizin değerlerinin mevsimler arasındaki değişimi istatistiki olarak incelendiğinde farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. ($p<0,05$).

Tablo 3.4: Mevsimsel olarak örneklenen patellalara ait amino asit miktarları (mg/100 g)

Amino Asit Cinsi	Mevsimler				Mevsimler Genel Ortalama
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
Histidin	1103±43,84[a]	1879±32,53[b]	1053,5±3,54[a]	891±63,64[c]	1231,63±440,98
Arjinin	2672±94,75[a]	2510,5±201,53[a]	6052,5±219,91[b]	5617,5±262,34[b]	4212,88±1882,64
Threonin	2429±15,56[a]	2247,5±20,51[b]	2330±59,40[a]	2567±19,80[c]	2393,13±137,84
Valin	3242,5±58,69[a]	2913,5±2,12[b]	2867,5±40,31[b]	2908±33,94[b]	2982,63±174,43
Metiyonin	1411,5±72,83[a]	1330±29,70[a]	1613,5±7,78[c]	1698,5±0,71[d]	1513,38±171,56
İzo-Lösin	3001±43,84[a]	2829,5±13,44[b]	2696±19,80[c]	2787±24,04[d]	2828,13±127,85
Lösin	4490,5±81,32[a]	4546±52,33[a]	4842±12,73[b]	4872,5±34,65[b]	4687,75±197,42
Fenil alanin	2552,5±51,62[a]	2391±8,49[b]	1998,5±3,54[c]	2076±14,14[d]	2254,5±261,3
Lizin	5714,5±170,41[a]	6217±73,54[b]	7588,5±10,61[c]	7100,5±74,25[d]	6655,13±845,83
Σ EAA	26616,5±632,86[a,1]	26860±434,16[a,1]	31042±219,20[b,1]	30518±527,5[b,1]	28759,13±2345,40
Aspartik asit	891±21,21[a]	962±0,00[b]	4985,5±6,36[c]	3638±18,38[d]	2619,13±2030,63
Glutamik asit	2779±35,36[a]	2842±74,95[a]	9731,5±16,26[b]	8918±113,14[c]	6067,63±3775,73
Serin	2231,5±6,36[a]	1900±35,36[b]	2465±2,83[c]	2763±18,38[d]	2339,88±365,11
Glisin	4439,0±57,98[a]	3739±24,04[b]	4166,5±7,78[c]	4788,5±30,41[d]	4283,25±443,24
Alanin	4077,5±64,35[a]	4022±31,82[a]	4380±32,53[b]	4534,5±21,92[c]	4253,38±244,79
Prolin	3754,0±38,18[a]	3431±42,43[b]	3538,5±23,33[c]	4137,5±78,49[d]	3715,25±311,89
Tyrozin	2187,5±45,96[a]	2046±2,83[b]	2016,5±4,95[b]	2114,5±26,16[a]	2091,13±76,24
Σ NEAA	20359,5±269,41[a,2]	18942,5±211,42[b,2]	31284,5±30,41[c,1]	30894±306,88[d,1]	25369,63±6631,11
Σ EAA/ Σ NEAA	1,31±0,01[a]	1,42±0,01[b]	0,99±0,01[c]	0,99±0,01[c]	1,18±0,22
TAA	46976±902,27[a]	45802,5±646,59[a]	62325,50±249,61[b]	61412±834,39[b]	54128,75±8958

EAA: Esansiyel amino asitler, NEAA: Esansiyel olmayan amino asitler, TAA: Toplam amino asit
Aynı satırdaki farklı üst simge küçük harfler (a,b,c,d) mevsimler arasındaki farkı gösterir ($p<0,05$)
Aynı sütundaki farklı üst simge rakamlar ([1, 2]) ΣEAA ve ΣNEAA değerleri arasındaki farkı gösterir ($p<0,05$)

En yüksek Lösin değeri sonbahar (4872,5 mg/100g) ve yaz (4842 mg/100g) mevsimlerinde olduğu görülmüştür. İlkbahar ve kış mevsim değerleri ise sırasıyla 4546 mg/100g, 4490,5 mg/100g olarak bulunmuştur. Mevsimlerin genel ortalaması 4687,75 mg/100g' dır. Mevsim değerleri istatistiki olarak incelendiğinde, sonbahar ve yaz, ilkbahar ile kış değerlerinin birbirlerine benzer olduğu ($p>0,05$), sonbahar-yaz mevsimleri ile ilkbahar-kış mevsimleri arasındaki farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

En yüksek Arjinin değeri yaz (6052,5 mg/100g) ve sonbahar (5617,5 mg/100g) mevsimlerinde tespit edilmiştir. Bu mevsim değerlerini sırasıyla kış (2672 mg/100g) ve ilkbahar (2501,5 mg/100g) mevsimlerinin takip ettiği görülmüştür. Mevsimlerin genel ortalaması ise 4212,88 mg/100g olarak bulunmuştur. Mevsimler arasındaki değerler istatistiki olarak incelendiğinde, yaz ve sonbahar, kış ile ilkbahar değerlerinin birbirlerine benzer olduğu ($p>0,05$), yaz-sonbahar mevsimleri ile kış-ilkbahar mevsimleri arasındaki farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

En yüksek Histidin değeri ilkbahar mevsiminde (1879 mg/100g) tespit edilmiştir. İlkbahar mevsimini sırasıyla kış (1103 mg/100g), yaz (1053,5 mg/100g) ve sonbahar (891 mg/100g) mevsim değerlerinin takip ettiği görülmüştür. Mevsimlerin genel ortalaması 1231,63 mg/100g olarak bulunmuştur. Mevsim değerleri istatistiki olarak incelendiğinde, tüm mevsimler arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Diğer esansiyel amino asitlerin mevsimsel olarak genel ortalama değerleri en yüksek değerden en düşük değere sırasıyla Lösin (4687,75mg/100g), Arjinin (4212,88 mg/g), Valin (2982,63 mg/100g), İzo-Lösin (2828,13 mg/100g), Threonin (2393,13 mg/100g), Fenil alanin (2254,5 mg/100g), Metiyonin (1513,38 mg/100g) ve Histidin (1231 mg/100g) olarak bulunmuştur.

Çalışmada esansiyel olmayan amino asitler incelendiğinde, en yüksek Glutamik asit değerinin yaz mevsimine (9731,5 mg/100g) ait olduğu, yaz mevsimini sırasıyla sonbahar (8918 mg/100g), ilkbahar (2842 mg/100g) ve kış (2779 mg/100g) mevsim değerlerinin takip ettiği görülmüştür. Mevsimlerin genel ortalaması 6067,63 mg/100g olarak bulunmuştur. Mevsim değerleri istatistiki olarak incelendiğinde, ilkbahar ve kış

mevsim değerlerinin birbirine benzer olduğu ($p>0,05$), yaz ve sonbahar mevsim değerleri arasındaki farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

En yüksek Glisin değeri sonbahar mevsiminde (4788,5 mg/100g) tespit edilmiştir. Sonbahar mevsimini sırasıyla kış (4439 mg/100g), yaz (4166,5 mg/100g) ve ilkbahar (3739 mg/100g) mevsim değerlerinin takip ettiği tespit edilmiştir. Mevsimlerin genel ortalaması ise 4283,25 mg/100g dir. Mevsim değerleri istatistiki olarak incelendiğinde, tüm mevsim değerleri arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Esansiyel olmayan amino asitlerin mevsimsel genel ortalama değerleri en yüksek değerden en düşük değere sırasıyla Glutamik asit (6067,63 mg/100g), Glisin (4283,25 mg/g), Alanin (4253,38 mg/100g), Prolin (3715,25 mg/100g), Aspartik asit (2619,13 mg/100g), Serin (2339,88 mg/100g), Tyrozin (2091,13 mg/100g) olarak tespit edilmiştir.

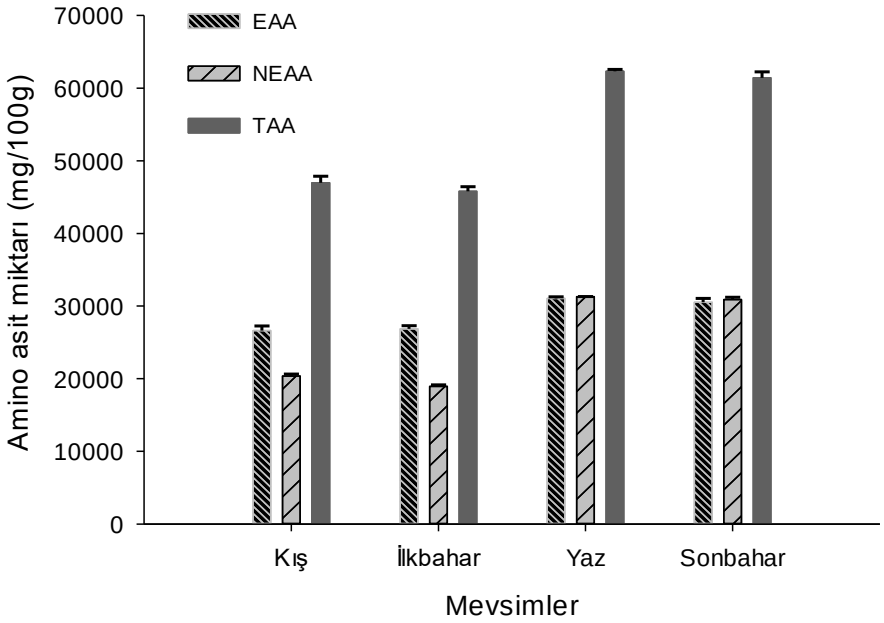
Analiz sonuçlarına göre toplam amino asit miktarları (TAA) için en yüksek değerin yaz mevsimine (62325 mg/100g) ve ona benzerlik gösteren sonbahar mevsimine (61412 mg/100g) ait olduğu, istatistiki olarak karşılaştırıldığında farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$). En düşük değerin ise ilkbahar mevsimine (45802 mg/100g) ve ona benzerlik gösteren kış mevsimine (46976 mg/100g) ait olduğu, istatistiki olarak karşılaştırıldığında farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$). Mevsimlerin genel ortalaması ise 54128 mg/100g olarak tespit edilmiştir.

Toplam esansiyel amino asit (ΣEAA) miktarlarının mevsimsel olarak incelenmesinde en yüksek değerler yaz mevsiminde (31042 mg/100g) ve sonbahar mevsiminde (30518 mg/100g) tespit edilmiştir. Bu mevsimler arasında istatistiki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$). En düşük değerler ise kış mevsiminde (26616,5 mg/100g) ve ilkbahar mevsiminde (26860 mg/100g) tespit edilmiştir. Bu iki mevsime ait bulgular istatistiki olarak karşılaştırılınca farkın önemsiz olduğu bulunmuştur ($p>0,05$). Mevsimler genel ortalaması ise 28759,13 mg/100g' dır.

Esansiyel olmayan toplam amino asit (ΣNEAA) miktarlarının mevsimsel olarak karşılaştırılmasında mevsimler arasında tespit edilen farkın önemli olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). En yüksek değerin yaz mevsimine (31284,5 mg/100g), en düşük değerin ise ilkbahar mevsimine (18942,5 mg/100g) ait olduğu gözlenmiştir.

Sonbahar mevsiminin (30894 mg/100g) yaz mevsiminden sonraki en yüksek değere sahip olduğu, kış mevsimi değerinin ise (18942,5 mg/100g) diğer mevsimlerin arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Mevsimler genel ortalamasının ise 25369,63 mg/100g olduğu görülmüştür.

Σ EAA/ Σ NEAA oranına bakıldığında 1,42 ile 0,99 arasında olduğu, mevsimler genel ortalamasının ise 1,18 olduğu gözlenmiştir. İlkbahar (1,42) ve kış (1,31) mevsim değerleri ile yaz (0,99) ve sonbahar (0,99) mevsim değerleri istatistiki açıdan karşılaştırıldığında; yaz ve sonbahar mevsimleri arasında bir fark olmadığı ($p>0,05$), kış ile ilkbahar mevsimlerinin arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).



Şekil 3.7: Mevsimsel olarak örneklenen patellalara ait esansiyel, esansiyel olmayan ve toplam amino asit miktarları (mg/100 g)

3.5 Yağ Asidi Analizine Ait Bulgular

Örneklerin mevsimsel yüzde yağ asitleri miktarlarındaki değişimler (% YAME) oranları Tablo 3.5 de, mg/100 g değerleri Tablo 3.6 da ve ΣDYA, ΣTDYA ve ΣÇDYA değerlerinin mevsimsel değişimi ise Şekil 3.8 de verilmiştir.

Mevsimsel olarak incelenen örneklerin yapılan analizleri sonucunda, doymuş yağ asitlerinden sırasıyla Palimitik asit (C16:0; % 22,82), Miristik asit (C14:0; % 7,37) ve Stearik asit (C18:0;% 5,05) değerlerinin diğer doymuş yağ asitlerine göre daha yüksek miktarlara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada DYA asitlerinden Palmitik asit için en yüksek değerin kış mevsimine ait (% 26,14) olduğu, ilkbahar mevsim değerinin (% 25,71) de kış mevsimi değerine yakın olduğu tespit edilmiştir. En düşük değer sonbahar mevsimine (% 18,99) ait olup yaz mevsimi değeri ise % 20,45 olarak tespit edilmiştir. Bu yağ asidinin mevsimsel olarak genel ortalaması ise % 22,82 (166,27 mg/100g) olarak bulunmuştur. Miristik asit miktarının en yüksek olduğu zaman kış mevsimidir (% 9,08). İlkbahar (% 7,86) ve yaz (% 7,28) mevsimi değerlerinin birbirlerine benzer oldukları, sonbahar mevsimi (% 5,24) değeri ise en düşük miktardır. Bu yağ asitinin mevsimsel olarak genel ortalaması ise % 7,37 (53,99 mg/100g) olarak tespit edilmiştir. Stearik asit değerlerinde ilkbahar mevsimin en yüksek (% 5,94), sonbahar (% 5,23), yaz (% 4,67) ve kış (% 4,38) mevsim değerlerinin ise ilkbahar mevsimine göre daha düşük değerlere sahip olduğu, mevsimsel genel ortalaması ise % 5,05 (33,69 mg/100g) bulunmuştur. ΣDYA için mevsimlerin genel ortalamaları incelendiğinde % 38,23 (276,76 mg/100g) olarak bulunmuştur.

Analizlerden elde edilen yağ asidi miktarları (DYA, TDYA, ÇDYA) oranları mevsimsel olarak incelendiğinde en yüksek doymuş yağ asitleri (DYA) değerinin ilkbahar mevsiminde % 43,80, en düşük DYA değeri ise sonbahar mevsiminde % 31,61 olarak bulunmuştur. DYA miktarlarındaki mevsimsel değişimler istatistiki olarak karşılaştırıldığında kış ve ilkbahar mevsim değerlerinde önemli bir farkın olmadığı ($p>0,05$); sonbahar ve yaz mevsimlerinde ise diğer mevsimlerde elde edilen değerlerden farklı olduğu gözlenmiştir ($p<0,05$).

Tekli doymamış yağ asitlerinden Oleik asit (C18:1n9c; % 9,39) ve Palmitoleik asit (C16:1; % 4,18) değerlerinin diğer tekli doymamış yağ asitlerine göre daha yüksek değerlere sahip oldukları gözlenmiştir.

TDYA asitlerinden Oleik asit miktarlarının mevsimsel değişimi incelendiğinde en yüksek değere sahip olan kış (% 9,97) ve yaz (% 9,44) mevsimi değerlerinin birbirlerine benzer olduğu, ilkbahar (% 9,47) ve sonbahar (% 8,68) mevsimleri

değerlerinin diğer mevsim değerlerinden farklı olduğu gözlenmiştir. Bu yağ asitinin mevsimsel genel ortalaması % 9,39 (62,71 mg/100g) dur. Palmitoleik asit (C16:1) miktarları mevsimsel olarak kıyaslandığında en yüksek değerin kış mevsiminde (% 6,58), en düşük değerin sonbahar mevsiminde (% 2,53) olduğu gözlenmiştir. İlkbahar mevsim değerinin % 4,95, yaz mevsim değerinin ise % 2,65 olduğu tespit edilmiştir. Bu yağ asidinin mevsimsel genel ortalaması ise % 4,18 (36,22 mg/100g) olarak bulunmuştur.

Çoklu doymamış yağ asitlerinden Araşidonik asit (C20:4n6;% 5,82) ve Eikosapentanoik asit (C20:5n3; % 5,85) değerlerinin diğer çoklu doymamış yağ asitlerine göre daha yüksek değerlere sahip oldukları gözlenmiştir. Araşidonik asitin (C20:4n6) en yüksek olduğu mevsim sonbahar (% 10,89) ve ona yakın değere sahip olan yaz mevsimidir (% 9,13). Kış (% 1,55) ve ilkbahar (% 1,70) mevsimlerinin diğer mevsimlere göre düşük değerlere sahip olduğu bulunmuştur. Bu yağ asidinin mevsimsel genel ortalaması ise % 5,82 (12,90 mg/100g) olarak bulunmuştur. Eikosapentanoik asit (C20:5n3) miktarlarının da Araşidonik asit mevsimsel tablosundaki eğilimi gösterdiği gözlenmiştir. En yüksek değer sonbahar (% 9,05) ve yaz (% 8,52) mevsimlerine, kış (% 2,78) ve ilkbahar (% 3,05) mevsimlerinin ise bu iki mevsime göre daha düşük değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Mevsimsel genel ortalama miktarı ise % 5,85 (20,54 mg/100g) olarak bulunmuştur. Mevsimlerin genel ortalamaları incelendiğinde ΣÇDYA % 17,99 (70,19 mg/100g) olduğu tespit edilmiştir.

En yüksek tekli doymamış yağ asitleri (TDYA) değerinin kış mevsiminde (% 18,60), en düşük TDYA değerinin ise sonbahar mevsiminde (% 13,94); en yüksek çoklu doymamış yağ asitleri (ÇDYA) değerinin sonbahar mevsiminde (% 27,14), en düşük ÇDYA değerinin ise kış mevsiminde (% 9,59) olduğu tespit edilmiştir. TDYA ve ÇDYA değerleri karşılaştırıldığında ise tüm mevsim değerlerinin birbirlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Toplam Eikosapentaenoik yağ asidi (EPA) ve Dokosahegzaenoik yağ asidi (DHA) mevsimsel genel ortalama % değeri ise % 6,07 olarak tespit edilmiştir. Σn6/Σn3 oranı ise % 1,04 ile % 0,64 arasında değiştiği, mevsimsel genel ortalama değeri ise % 0,84 olarak bulunmuştur.

Hesaplanan Aterojenik ve Trombojenik İndeksler sırasıyla kış mevsiminde 2,39 ve 2,56, ilkbahar mevsiminde 2,29 ve 2,75, yaz mevsiminde 1,34 ve 2,01, sonbahar mevsiminde 1,04 ve 1,82 olarak bulunmuştur. Mevsimler istatistiki açıdan kıyaslandığında her iki indeks için kış ile ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinin birbirleri ile benzer olduğu görülmüştür ($p>0,05$). Kış ve ilkbahar - yaz ve sonbahar mevsim indeksleri arasında ise farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 3.5: Patella örneklerine ait % yağ asidi kompozisyonunun mevsimsel değişimi (% YAME)

Yağ Asidi Cinsi	Mevsimler				Mevsimler Genel Ortalama
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
C12:0 (Laurik asit)	0,11±0,01[a]	0,10±0,01[a]	0,30±0,04[b]	0,10±0,01[a]	0,15±0,10
C13:0 (Tridekanoik asit)	0,11±0,02[a]	0,21±0,01[b]	TE	0,06±0,01[c]	0,13±0,08
C14:0 (Miristik asit)	9,08±0,10[a]	7,86±0,21[b]	7,28±0,14[b]	5,24±0,17[c]	7,37±1,60
C15:0 (Pentadekanoik asit)	1,40±0,07[a]	2,16±0,11[b]	1,47±0,10[a]	1,28±0,03[a]	1,58±0,40
C16:0 (Palmitik asit)	26,14±0,24[a]	25,71±0,65[a]	20,45±0,49[b]	18,99±0,44[b]	22,82±3,64
C17:0 (Heptadekanoik asit)	0,60±0,08[a]	1,07±0,04[b]	0,74±0,06[a]	0,69±0,01[a]	0,78±0,21
C18:0 (Stearik asit)	4,38±0,08[a]	5,94±0,23[b]	4,67±0,11[a]	5,23±0,08[c]	5,05±0,69
C20:0 (Araşidik asit)	0,26±0,04[a]	0,41±0,01[b]	0,21±0,01[a]	0,02±0,00[c]	0,23±0,16
C22:0 (Behenik asit)	0,10±0,01[a]	0,13±0,01[a]	TE	TE	0,11±0,02
C24:0 (Lignoserik asit)	0,20±0,02[a]	0,21±0,03[a]	TE	TE	0,20±0,01
ΣDYA	42,37±0,50[a]	43,80±0,70[a]	35,12±0,15[b]	31,61±0,68[c]	38,23±5,82
C14:1 (Miristoleik asit)	0,24±0,01[a]	0,09±0,01[b]	0,16±0,01[c]	0,14±0,01[c]	0,16±0,06
C16:1(Palmitoleik asit)	6,58±0,12[a]	4,95±0,16[b]	2,65±0,12[c]	2,53±0,04[c]	4,18±1,95
C18:1n9c (Oleik asit)	9,97±0,17[a]	9,47±0,13[b]	9,44±0,09[b]	8,68±0,09[c]	9,39±0,53
C18:1n9t (Eleaidik asit)	0,43±0,01[a]	0,65±0,03[b]	0,40±0,01[a]	0,40±0,01[a]	0,47±0,12
C20:1n9c (Eikosenoik asit)	1,25±0,07[a]	1,24±0,06[a]	2,07±0,15[b]	2,19±0,10[b]	1,69±0,51
C22:1n9 (Erusik asit)	0,07±0,01[a]	0,09±0,01[a]	TE	TE	0,08±0,01
C24:1 (Nervonik asit)	0,06±0,01[a]	TE	0,30±0,03[b]	TE	0,18±0,17
ΣTDYA	18,60±0,18[a]	16,49±0,18[b]	15,02±0,17[c]	13,94±0,01[d]	16,01±2,01

Tablo 3.5: Patella örneklerine ait % yağ asidi kompozisyonunun mevsimsel değişimi (% YAME) (Devamı)

C18:2n6t (Linolelaidik asit)	0,09±0,01[a]	0,04±0,01[b]	0,12±0,01[c]	0,13±0,01[c]	0,10±0,04
C18:2n6c (Linoleik asit)	0,95±0,08[a]	1,21±0,08[b]	1,38±0,08[c]	1,10±0,05[a]	1,16±0,18
C18:3n3 (a-Linoleik asit)	0,84±0,01[a]	0,94±0,03[b]	0,65±0,04[c]	0,50±0,03[d]	0,73±0,20
C18:3n6 (g-Linolenik asit)	0,14±0,01[a]	0,18±0,01[b]	TE	TE	0,16±0,03
C20:2 (Eikosadienoik asit)	1,61±0,06[a]	1,73±0,10[a]	2,09±0,13[b]	2,38±0,04[c]	1,95±0,35
C20:3n3 (Eikosatrienoik asit)	0,65±0,07[a]	0,57±0,05[a]	1,16±0,11[b]	1,36±0,08[c]	0,94±0,39
C20:3n6 (cis-8,11,14-Eikosatrienoik asit)	0,23±0,01[a]	0,31±0,04[b]	0,39±0,01[c]	0,37±0,01[c]	0,33±0,07
C20:4n6 (Araşidonik asit)	1,55±0,08[a]	1,70±0,07[a]	9,13±0,10[b]	10,89±0,13[c]	5,82±4,89
C20:5n3 (Eikosapentanoik asit)	2,78±0,14[a]	3,05±0,13[b]	8,52±0,17[c]	9,05±0,10[d]	5,85±3,40
C22:2 (Dokosadienoik asit)	0,42±0,01[a]	0,54±0,06[b]	0,31±0,01[c]	0,22±0,01[d]	0,37±0,14
C22:5n3 (Dokosapentaenoik asit)	0,20±0,01a	0,23±0,03a	0,57±0,04b	0,78±0,08c	0,45±0,28
C22:6n3 (Dokosahekzaenoik asit)	0,14±0,01[a]	0,17±0,03[a]	0,22±0,01[a]	0,36±0,01[b]	0,22±0,10
ΣÇDYA	9,59±0,32[a]	10,67±0,14[b]	24,54±0,23[c]	27,14±0,49[d]	17,99±9,14
ΣÇDYA/ΣDYA	0,23±0,01[a]	0,24±0,01[a]	0,70±0,01[b]	0,86±0,00[c]	0,51±0,32
ΣÇDYA/ΣTDYA	0,52±0,01[a]	0,65±0,00[b]	1,63±0,00[c]	1,95±0,04[d]	1,19±0,71
EPA+DHA	2,92±0,16[a]	3,22±0,16[b]	8,74±0,18[c]	9,41±0,08[d]	6,07±3,48
Σn3/Σn6	1,56±0,03[a]	1,44±0,01[b]	1,01±0,01[c]	0,96±0,01[d]	1,24±0,30
Σn6/Σn3	0,64±0,01[a]	0,69±0,00[b]	0,99±0,01[c]	1,04±0,01[d]	0,84±0,20
AI	2,39±0,09[a]	2,29±0,08[a]	1,34±0,03[b]	1,04±0,06[c]	1,61±0,67
TI	2,56±0,10[a]	2,75±0,12[a]	2,01±0,08[b]	1,82±0,10[b]	2,33±0,44
Toplam	70,56±0,99[a]	70,96±1,02[a]	74,68±0,25[b]	72,69±1,17[b]	72,22±1,88

TE: Tespit Edilemedi, Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c) mevsimler 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

Tablo 3.6: Patella örneklerine ait mg/100 g yağ asidi kompozisyonunun mevsimsel değişimi (mg/100g YAME)

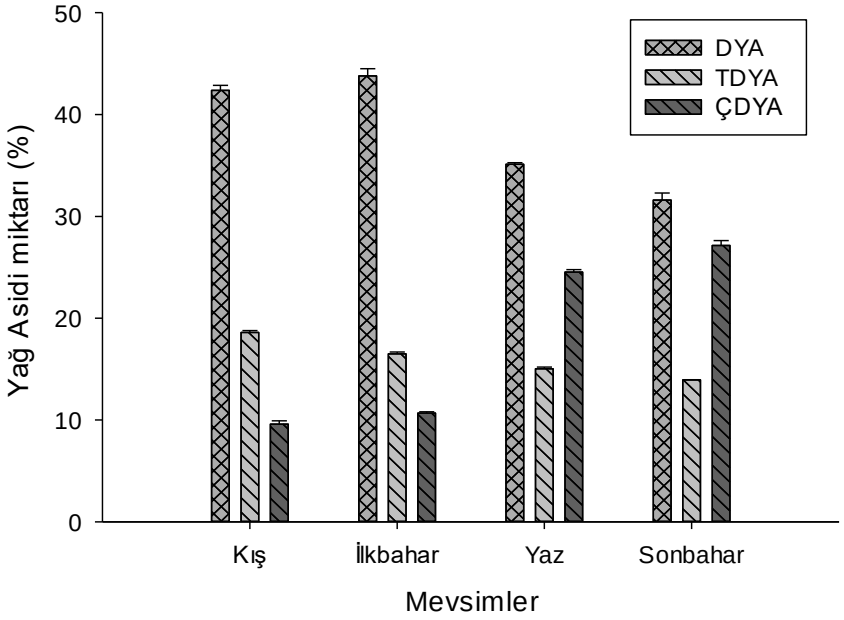
Yağ Asidi Cinsi	Mevsimler				Mevsimler Genel Ortalama
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
C12:0 (Laurik asit)	1,29±0,17[a]	1,31±0,19[a]	0,08±0,01[b]	0,08±0,01[b]	0,69±0,70
C13:0 (Tridekanoik asit)	1,26±0,21[a]	2,75±0,19[b]	0,06±0,00[b]	0,05±0,01[b]	1,04±1,27
C14:0 (Miristik asit)	106,83±1,16[a]	102,93±2,69[a]	2,13±0,04[b]	4,05±0,13[c]	53,99±58,80
C15:0 (Pentadekanoik asit)	16,50±0,87[a]	28,30±1,48[b]	0,43±0,03[c]	0,99±0,02[d]	11,56±13,42
C16:0 (Palmitik asit)	307,58±2,87[a]	336,87±8,48[b]	5,98±0,14[c]	14,66±0,34[d]	166,27±180,51
C17:0 (Heptadekanoik asit)	7,06±1,00[a]	14,02±0,56[b]	0,22±0,02[c]	0,53±0,01[d]	5,46±6,52
C18:0 (Stearik asit)	51,50±0,96[a]	77,84±2,97[b]	1,37±0,03[c]	4,04±0,07[d]	33,69±37,37
C20:0 (Araşidik asit)	3,06±0,50[a]	5,37±0,19[b]	0,06±0,00[c]	0,02±0,00[d]	2,13±2,59
C22:0 (Behenik asit)	1,12±0,08[a]	1,70±0,19[b]	TE	TE	0,71±0,85
C24:0 (Lignoserik asit)	2,29±0,25[a]	2,75±0,37[a]	TE	TE	1,26±1,47
ΣDYA	498,51±5,91[a]	573,86±9,13[b]	10,26±0,04[c]	24,41±0,52[d]	276,76±301,19
C14:1 (Miristoleik asit)	2,82±0,17[a]	1,18±0,19[b]	0,05±0,00[c]	0,11±0,01[d]	1,04±1,30
C16:1(Palmitoleik asit)	77,36±1,41[a]	64,80±2,13[b]	0,77±0,04[c]	1,95±0,03[d]	36,22±40,58
C18:1n9c (Oleik asit)	117,30±2,00[a]	124,09±1,67[a]	2,76±0,03[b]	6,70±0,07[b]	62,71±67,03
C18:1n9t (Eleaidik asit)	5,06±0,17[a]	8,52±0,37[b]	0,12±0,00[c]	0,31±0,01[d]	3,50±4,05
C20:1n9c (Eikosenoik asit)	14,71±0,83[a]	16,25±0,74[a]	0,60±0,04[b]	1,69±0,08[c]	8,31±8,31
C22:1n9 (Erusik asit)	0,82±0,17[a]	1,18±0,09[b]	TE	TE	0,50±0,60
C24:1 (Nervonik asit)	0,71±0,17[a]	TE	0,09±0,01[b]	TE	0,20±0,34
ΣTDYA	218,78±2,08[a]	216,02±2,41[a]	4,39±0,05[b]	10,76±0,01[c]	112,49±121,18

Tablo 3.6: Patella örneklerine ait mg/100 g yağ asidi kompozisyonunun mevsimsel değişimi (mg/100g YAME) (Devamı)

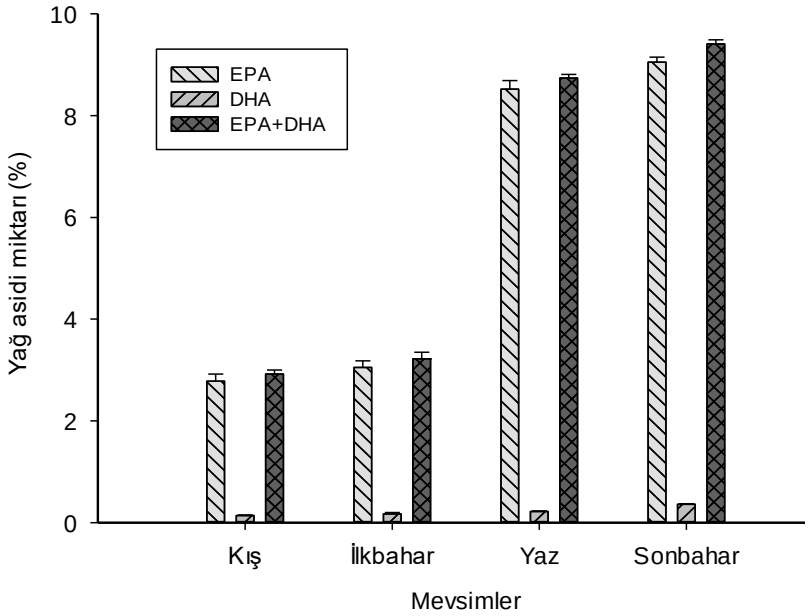
C18:2n6t (Linolelaidik asit)	1,06±0,17[a]	0,52±0,09[b]	0,04±0,00[c]	0,10±0,01[d]	0,43±0,47
C18: n6c (Linoleik asit)	11,18±1,00[a]	15,86±1,11[b]	0,40±0,02[c]	0,85±0,04[d]	7,07±7,69
C18:3n3 (a-Linoleik asit)	9,82±0,08[a]	12,32±0,37[b]	0,19±0,01[c]	0,39±0,02[d]	5,68±6,31
C18:3n6 (g-Linolenik asit)	1,65±0,17[a]	2,36±0,19[b]	TE	TE	1,00±1,19
C20:2 (Eikosadienoik asit)	18,88±0,75[a]	22,67±1,30[a]	0,61±0,04[b]	1,84±0,03[c]	11,00±11,40
C20:3n3 (Eikosatrienoik asit)	7,65±0,83[a]	7,40±0,65[a]	0,34±0,03[b]	1,05±0,07[c]	4,11±3,96
C20:3n6 (cis-8,11,14-Eikosatrienoik asit)	2,71±0,17[a]	4,06±0,56[b]	0,11±0,00[c]	0,29±0,01[d]	1,79±1,92
C20:4n6 (Araşidonik asit)	18,24±1,00[a]	22,28±0,93[a]	2,67±0,03[b]	8,41±0,10[c]	12,90±8,97
C20:5n3 (Eikosapentanoik asit)	32,71±1,66[a]	39,97±1,67[b]	2,49±0,05[c]	6,99±0,08[d]	20,54±18,57
C22:2 (Dokosadienoik asit)	4,94±0,16[a]	7,08±0,74[b]	0,09±0,00[c]	0,17±0,01[d]	3,07±3,51
C22:5n3 (Dokosapentaenoik asit)	2,38±0,12[a]	3,01±0,37[b]	0,17±0,01[c]	0,60±0,07[d]	1,54±1,37
C22:6n3 (Dokosahekzaenoik asit)	1,65±0,17[a]	2,23±0,37[b]	0,06±0,00[c]	0,28±0,01[d]	1,06±1,05
ΣÇDYA	112,86±3,71[a]	139,75±1,85[b]	7,18±0,07[c]	20,95±0,38[d]	70,19±65,97
ΣÇDYA/ΣDYA	0,23±0,01[a]	0,24±0,01[a]	0,70±0,01[b]	0,86±0,00[c]	0,51±0,32
ΣÇDYA/ΣTDYA	0,52±0,01[a]	0,65±0,00[b]	1,63±0,00[c]	1,95±0,04[d]	1,19±0,71
EPA+DHA	34,36±1,83[a]	42,19±2,04[b]	2,56±0,05[c]	7,27±0,07[d]	21,60±19,62
Σn3/Σn6	1,56±0,03[a]	1,44±0,01[b]	1,01±0,02[c]	0,96±0,02[c]	1,24±0,30
Σn6/Σn3	0,64±0,01[a]	0,69±0,00[b]	0,99±0,02[c]	1,04±0,02[c]	0,84±0,20
Toplam	830,15±0,12[a]	929,63±4,86[b]	21,83±0,07[c]	56,12±0,90[d]	459,43±487,40

TE: Tespit Edilemedi, Aynı satırdaki farklı küçük harfler (a,b,c) mevsimler 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

Mevsimlere göre, ΣDYA, ΣTDYA ve ΣÇDYA miktarlarının değişimi % olarak Şekil 3.8'de, EPA ve DHA miktarlarının mevsimsel değişimi de Şekil 3.9 da verilmiştir.



Şekil 3.8: Mevsimlere göre ΣDYA, ΣTDYA ve ΣÇDYA miktarlarındaki değişimler



Şekil 3.9: Mevsimlere göre EPA, DHA ve EPA+DHA miktarlarındaki değişimler

ΣDYA miktarının ilkbahar mevsiminde en yüksek olduğu, kış mevsiminin ilkbahar mevsim değerine benzerlik gösterdiği, yaz ve sonbahar mevsimde ise yağ asidi miktarlarının azaldığı gözlenmiştir. ΣTDYA miktarının kış mevsiminde en yüksek olduğu, ilkbahar mevsiminin kış mevsim değerine benzerlik gösterdiği, yaz ve sonbahar mevsimde ise yağ asidi miktarlarının ΣDYA da olduğu gibi azaldığı tespit edilmiştir. ΣÇDYA miktarları incelendiğinde en yüksek değer sonbahar ve yaz mevsimlerine ait olduğu, ilkbahar ve kış mevsim değerlerinde yaz-sonbahar mevsimlerine göre daha düşük değerler elde edilmiştir.

Bölüm 4

Tartışma

Kabuklu su ürünleri insan vücudunun sağlıklı büyümesi için gerekli tüm amino asitleri içeren yüksek kaliteli protein kaynaklarıdır. Bu nedenle kabuklu deniz ürünleri, az yağlı bir diyete dahil edilebilecek, az yağlı, az doymuş yağ asitleri içeren ve tüm esansiyel amino asitleri içeren proteinli bir gıda olarak düşünülmelidir [47].

Bu bağlamda hali hazırda tüketilen kabuklu su ürünlerinin yanında dünyanın birçok ülkesinde tüketimi olan diğer kabuklu su ürünlerinin hem ülkemiz içi pazarında hem de ihracata konu edilmesi ile beraber bu kaynakların çeşitlendirilmesi ve arttırılması önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ülkemizde sadece kıyı bölgelerde tütketimi olduğu vurgulanan ancak dünyada özellikle ada ülkelerinde festivallere konu olan ve sevilerek tüketilen Patella türlerinin ülkemiz ekonomisine kazandırılması önemlidir. Bu doğrultuda yapılacak çalışmalar ile uygun pazar boyu tespiti, besinsel kalite açısından tüketim zamanlarının çalışmalarla ortaya koyulması ile ilgili alandaki veri eksikleri giderilecektir.

Bu çalışmada, İzmir ili, Foça ve Aliağa ilçeleri arasında yer alan Çakmaklı bölgesi kıyı şeridinden örneklenen *Patella caerulea*'nın et verimi ve biyokimyasal kompozisyonunun mevsimsel değişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çerçevede % et verimi, % kuru madde, % ham yağ, % ham protein, % ham kül değerleriyle birlikte % ve mg/100g yağ asidi ve mg/100g aminoasit kompozisyonları ve miktarları mevsimsel olarak saptanmıştır.

Çalışma planlanırken yapılan literatür taramasında dünyanın farklı ülkelerinde beğenilerek tüketilen patelların ticari pazar boyları üzerine yapılan değerlendirmelere göre bu türün pazar boyu 40 mm olarak belirtilmiştir [35]. Ancak çalışmada tüketime sunulacak bireylerin et verimi, sunum boyu gibi kriterler göz önünde bulunduruduğunda 45 mm ve üstü bireyler olması gerektiği değerledirilmiştir. Bu

amaçla ülkemizde hem iç tüketim hem de yurt dışına ihracat potansiyeline sahip patellalar örneklenirken seçici davranılmış olup 45 mm ve üstü bireyler araştırma için toplanmıştır.

Araştırmamızda, mevsimsel olarak örneklenen patellardan elde edilen en yüksek ortalama morfometrik değerlerinin yaz mevsimine ait olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler sırasıyla genişlik 55,16±3,98 mm, uzunluk 61,97±4,02 mm, yükseklik 12,17±1,48 mm, toplam ağırlık ise 15,94±4,16 mm olduğu tespit edilmiştir. En düşük ortalama genişlik değerleri 51,27±3,73 mm ile ilkbahar mevsiminde, en düşük yükseklik 10,71±1,17 mm ile kış mevsiminde, en düşük toplam ağırlık değeri ise 10,73±3,43 g ile sonbahar mevsiminde tespit edilmiştir. Mevsimsel olarak elde edilen örneklerin morfometrik ortalama değerlerinde herhangi bir istatistiki fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Çalışmada elde edilen değerler arasında mevsimsel olarak istatistiki bir fark olmamasının nedeni olarak örneklemede seçici davranılması yani sadece 45 mm ve üstü bireylerin kullanılması gösterilebilir.

Küçükdermenci ve diğ. [33] İzmir Urla'da *Patella caerulea* üzerine yapmış olduğu mevsimsel çalışmada, rastgele örnekleme yaparak türe ait 60 bireyi incelemiştir. Çalışmasında en yüksek ortalama morfometrik değerlerin yaz ayına ait olduğunu belirtmiştir. Ölçülen bu değerler sırasıyla 29,88±0,87 mm uzunluk, 24,76±0,76 mm genişlik, 8,53±0,37 mm yükseklik ve 3,92±0,29 g dır. Küçükdermenci ve diğ. [33] yaz mevsiminde en yüksek morfometrik değerlere ulaştığını belirtmiş olup, çalışmamızın bulguları ile uyum göstermiştir.

Aydın ve diğ. [21] Karadeniz Bölgesi Ordu ili kıyılarında aylık örnekleme yaparak 1830 adet *Patella caerulea* bireyi incelemişlerdir. En yüksek ortalama uzunluk, genişlik, yükseklik değerleri sırasıyla 31.70±0.49 mm, 26.03±0.44 mm, 10.85±0.20 mm ile Aralık ayı olarak (kış mevsiminde) tespit etmiştir. En yüksek ortalama vücut ağırlığı ise 4.93±0.21 g ile Nisan ayında olduğu belirtilmiştir.

Vafidis ve diğ. [22] Yunanistanın Doğu kıyılarında bulunan 2 farklı istasyondan 4 mevsim rastgele örnekleme yöntemi ile *Patella caerulea* örneği toplamışlardır. Çalışmada elde edilen bireylerin en yüksek morfometrik ölçümlerinin İlkbahar ayına ait olduğu belirtilmiş ve bu değerlerin sırasıyla; uzunluk 25,14 ± 0,25 mm, genişlik

20,46 ± 0,24 mm, yükseklik 6,56 ±0,08 mm ve ağırlık 1,663 ± 0,06 g olduğunu bildirmişlerdir.

Gözler ve diğ. [48] Karadeniz'in Rize ili kıyılarında *P. caerulea* türünün et verimi ve morfometrik özelliklerin mevimsel değişimini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada en yüksek morfometrik ortalama değerler 41,19±6,42 mm uzunluk, 30,19±5,18 mm genişlik,13,34±3,06 mm yükseklik, 6,97±3,00 g ağırlık olarak sonbahar mevsimine ait olduğunu bildirilmişlerdir.

Çalışmada elde edilen morfometrik bulgular daha önce yapılan çalışmalar ile benzerlikler ve farklılıklar göstermektedir. Yapılan çalışmalrın bir çoğu biyoekolojik çalışmalr olup her boy grubundan örnekleme yapılmıştır. Bizim çalışmamızda ise seçici örnekleme yöntemi (seçici örnekleme 45 mm üstü) kullanıldığı için farkın oluştuğu düşünülmektedir.

Mevsimsel olarak toplanan örneklerin % et verimi değerlerinde sonbahar mevsimi hariç diğer mevsimlerde önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Örneklerin kış, yaz ve ilkbahar değerlerinin birbirlerine yakın ve en yüksek değerlerde olduğu (% 40,04 ,% 39,82 % 39,40); sonbahar mevsim değerinin ise daha düşük bir değere sahip olduğu tespit edilmiştir (% 34,03). Sonbahar mevsiminde oluşan farklılığın canlının üreme davranışından sonra kondisyon indeksindeki düşüşle alakalı olduğu düşünülmekte olup literatürde de *Patella caerulea* türünün üreme döneminin Ekim- Kasım ayları (sonbahar mevsimi) olduğu bildirilmiştir [21].

Küçükdermenci ve diğ.[33] Urla, İzmir Körfezi kıyılarındaki *Patella caerulea* bireylerinin et verimindeki değişimi incelemişlerdir. Yaptıkları çalışma kapsamında 4 mevsim için ayrı ortalama değerleri saptanmıştır ve bu değerlerin en yüksek (% 41.20±1.18) kış mevsiminde, en düşük (% 30.46±1.54) sonbahar mevsiminde olduğu belirtilmiş ve buna neden olarak üreme faliyetini işaret etmiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler ile Küçükdermenci ve diğ. [33]'nin verileri önemli ölçüde benzerdir.

Aydın ve diğ. [21] Karadeniz Ordu ili kıyılarında *P.caerulea* üzerine yürüttükleri çalışmada en yüksek et verimini % 43,68 ile Ağustos ayında (yaz mevsimi), en düşük ise % 35,32 ile Kasım ayında (sonbahar mevsimi) tespit etmişlerdir.

Gözler ve diğ. [48] Rize ilinde *P.caerulea* türünün et verimi ve mevimsel değişimini incelemişlerdir. Et veriminin en yüksek ortalama değere sahip olduğu mevsimin % 40,54±6,01 ile ilkbahar mevsimi olduğunu ifade etmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda patelların et verimi değerleri % 34 ile % 43 arasında değiştiği ifade edilmiş olup bu değişime neden olarak beslenme ve ürüme faaliyeti gösterilmiştir. Çalışmamızda da literatüre uygun olarak et verimi değerlerinin %34 il3 % 40 arasında değiştiği ve literatür ile uyum gösterdiği tespit edilmiştir.

Su ürünlerinin biyokimyasal kompozisyonu birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bunlar arasında; beslenme ve ortamdaki besin çeşitliliğinin durumu, üreme döngüsü, canlının yaşadığı bölge ve göç durumu, tür içi cinsiyet ve boyut farkı gibi faktörler rol oynamaktadır [51]. Bu faktörler göz önünde bulundurulduğunda su ürünlerinin besin kompozisyonu ve bu kompozisyonun değişiminin tam olarak belirlenebilmesi için aylık veya mevsimlik olarak yıl boyu örnekleme yapılarak verilerin elde edilmesi gereklidir.

Çalışmamızda en yüksek % kuru madde miktarları ilkbahar (% 22,93) ve yaz (% 22,85) mevsimlerinde tespit edilmiş olup bu değerler sonbahar (% 21,60) ve kış (% 20,33) mevsimlerinde düşüş göstermiştir. İlkbahar ve yaz mevsimlerinde % kuru madde miktarındaki artışın canlının beslenme faaliyetindeki artış ve gonad gelişiminin olması düşünülürken sonbahar ve kış mevsimindeki düşüşün nedeni olarakta başlayan üreme faaliyeti gösterilebilir. Üreme faaliyetinde gonadlardaki yumurta ve spermler ortama bırakılmakta böylece kuru madde miktarında düşüşler başlamaktadır. *P. caerulea* üzerine yapılan çalışmalarda Ekim ayına (sonbahar mevsimi) kadar gonad gelişiminin maksimum olduğu daha sonra Aralık ayı ortalarına kadar üreme faaliyetinin sürdüğü ve bu tarihten sonra gonadların tamamen boşalarak üremenin bittiği ifade edilmiştir [33, 35, 48, 49].

Diğer bir çalışmada ise üremenin Eylül ayında başlayarak Kasım sonuna kadar devam ettiği bildirilmiştir [22]. Yani sonbahar mevsiminde % kuru maddedeki düşüş başlamış ve kış mevsiminde ise en düşük değerin tespit edilmesi literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Şen [36] Karadeniz bölgesi Giresun ilinde 3 farklı istasyonda yapmış olduğu çalışmada, her üç istasyonda da en düşük değerler kış mevsiminde (% 16,68; % 17,05;

18,62) en yüksek değerler ise yaz mevsiminde (% 24,59; % 25,05; %27,76) tespit edilmiştir. Çalışmadaki veriler incelendiğinde % kuru madde değerleri sonbahar mevsiminde düşüşe başlayıp kış mevsiminde en düşük değerlere ulaşmıştır. % kuru madde miktarındaki bu değişim süreci bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Su ürünlerinin içerdiği inorganik madde (% ham kül) miktarları türe, yaşadığı ortama, beslenme ve üreme döngülerine göre farklılıklar göstermektedir. Balıklarda bu oran % 1-2 aralığında iken kabuklularda ise % 1-7 aralığına kadar değişim gösterebilmektedir. Örneğin kara midyelerde bu oran % 1,42 ile 2,72 arasında değişim gösterirken deniz salyangozunda bu oran % 2,19 ile 2,49 arasında değişim göstermektedir [50].

Çalışmamızda en yüksek % ham kül değeri 4,46 ile kış mevsiminde, en düşük değer ise 3,28 ile yaz mevsiminde tespit edilmiştir. İlkbahar (% 3,74) ile sonbahar (% 3,92) mevsimlerinde elde edilen değerlerin birbirlerine yakın olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamızda gözlemlenen bu değişikliklerin üreme sonrası organik maddelerdeki düşüş ve inorganik madde miktarının artması olarak değerlendirilmektedir. Benzer şekilde patellalar üzerine yapılmış bir çalışmada en yüksek % ham kül miktarının kış mevsiminde bulunduğu ifade edilmiştir [36].

Fernandes ve diğ. [35] yaptıkları çalışmada Portekiz Maderia adası ve çevresinde 6 istasyondan *Patella candei* ve *P. aspera* türlerine ait besin kompozisyonu ve yağ asidi profili belirlenmesine yönelik yaptığı çalışmada *P. candei* için en yüksek ortalama % ham kül değerinin kuru madde üzerinden % 23,12 ile Desertas istasyonunda, en düşük değeri ise % 15,02 Garajau istasyonunda; *P. aspera* için en yüksek ortalama % ham kül değeri % 18,31 ile Lido istasyonunda, en düşük değeri ise % 11,12 Garajau istasyonunda tespit etmiştir. Çalışmada patella türlerinin diğer kabuklu türlere göre daha yüksek miktarda inorganik madde içerdikleri ve bu durumun insan tüketiminde mineral madde için iyi bir kaynak olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca istasyonlara yani farklı alanlara göre de mineral madde değişiminin görüldüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda da benzer olarak elde edilen % ham kül miktarları midye ve salyangoz türlerinin % ham kül miktarlarına göre daha yüksek olarak bulunmuştur.

Genel olarak su ürünlerinin ham protein içeriği % 17 ila % 22 arasında değişmektedir. Kabukluların (midye, salyangoz) biyokimyasal içeriğinin tespiti üzerine yapılan

çalışmalarda iyi oranda ve kaliteli protein içeriği vurgulanmıştır [42, 50, 51, 53]. Karadeniz bölgesinde kara midye ve deniz salyangozu üzerine yapılan çalışmalarda, kara midyenin ham protein miktarının kış mevsiminde % 10,42 yaz mevsiminde ise artış göstererek % 13,50 olduğu, deniz salyangozunda ise bu değerlerin sırası ile kış mevsiminde % 15,36 yaz mevsiminde ise % 17,16 olduğu ifade edilmiştir [50, 51]. Su ürünlerinde ham protein miktarı türe, yaşa, cinsiyete, beslenme ortamına, üreme ve göç mevsimine göre değişiklikler göstermektedir.

Araştırmamız sonucunda elde edilen en yüksek ham protein değerleri % 14,47 ve % 14,44 ile yaz ve sonbahar mevsimlerinde, en düşük ham protein değeri ise % 10,09 ile kış mevsimine aittir. Bununla birlikte kış ile ilkbahar (% 11,25) mevsimi değerlerinin birbirlerine yakın değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Yaz ve sonbahar mevsiminde beslenme faaliyetinde artış ve gonad gelişimi oluştuğu için ham protein oranı bu mevsimlerde yüksek bulunmuştur. Sonbahar mevsiminin sonunda üreme faaliyeti bitince ham protein miktarı da kış mevsiminde en düşük miktara gerilemiştir.

Şen [36] Doğu Karadeniz bölgesi Giresun ili kıyılarından örnekledikleri Patella sp. lerin ham protein miktarının % 7,06 ile % 13,39 arasında mevsime bağlı olarak değiştiğini ifade etmiştir.

Vilela ve diğ. [24] Arjantin Chubut kıyılarından örnekledikleri bir patella türü olan *Nacella magellanica*'nın besin değerini tespiti üzerine yürüttükleri çalışmada; kuru madde üzerinden ham protein değerinin aylık olarak değişim gösterdiğini ve bu değerin % 16,90 ile % 63,40 arasında olduğunu ifade etmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda [24, 36] patelların ham protein içeriğinin aylık ve mevsimlik değişimler gösterebildiği tespit edilmiştir. Çalışmamızda da buna benzer olarak mevsimsel arası değişimler gözlenmiştir.

Fernandes ve diğ. [35] yaptıkları çalışmada Portekiz Maderia adası ve çevresinde 6 istasyondan *Patella candei* ve *P. aspera* türlerine ait besin kompozisyonu ve yağ asidi profilinin belirlenmesine yönelik yaptığı çalışmada *P. candei* için en yüksek ortalama ham protein değeri % 61,98 ile Rocha do Navio istasyonunda, en düşük değeri ise %48,22 Ponta de São Lourenço istasyonunda; *P. aspera* için en yüksek ortalama ham protein değeri % 64,09 ile Selvagens istasyonunda, en düşük değeri ise % 57,21 Lido istasyonunda tespit etmiştir.

Balık ve kabuklu su canlılarının bünyesindeki % ham yağ miktarı çeşitli faktörlere göre değişim göstermektedir. Bu faktörler arasında yaşam döngüsü, beslenme, mevsime bağlı su sıcaklığı, üreme, cinsiyet, coğrafi farklılıklar gösterilebilir [52].

Kabuklu su ürünlerinin % ham yağ içeriği balıklara göre daha düşük olup yapılan bir çalışmada, kum midyesinin ham yağ içeriği %2,26, kara midyenin ham yağ içeriği %2,59, deniz salyangozunun ham yağ içeriği % 0,81, kum şırlanı ham yağ içeriği % 1,42 kahverengi karidesin ise ham yağ içeriğinin % 1,40 olduğu tespit edilmiştir [53].

Özellikle yıllık üreme döngüsü öncesinde enerji depolanması için yoğun beslenme ile yağ ve glikojenin depolanması ile bu parametrelerde artış gözemlenirken üreme faaliyetinde yağ ve glikojenin kullanılması ile yine bu parametrelerde düşüşler kaydedilebilmektedir [51].

Araştırmada örneklenen patellalara ait ham yağ değeri kış ve ilkbahar mevsimlerinde sırası ile % 1,54 ve 1,68 olarak tespit edilirken bu değerler yaz ve sonbahar mevsiminde % 0,34 ve 0,39 kadar düşüş göstermiştir. Yaz sonu ve sonbahar mevsimlerinde görülen düşüşün üreme faaliyetinden kaynakladığı düşünülmektedir. Benzer bulgulara diğer kabuklular üzerine yapılan mevsimsel çalışmalarda da rastlanmaktadır [50, 51, 54].

Kabuklulularda gonadal olgunlaşma ve gamet üretimi sırasında enerjinin depolanması ve kullanılması ile canlının biyokimyasal bileşiminde değişiklikler olduğu birçok çalışmada vurgulanmıştır [55,56]. Glikojen ve proteinler daha çok üreme organı oluşumunda ve gamet hücrelerinin çoğalmasında kullanılırken lipidler ise oositlerdeki enerji rezervleri ve larvaların canlılığını garanti etmekte kullanılmaktadır [57, 58].

Karbonhidratlar su ürünlerinde glikojen olarak depolanmaktadır. Balıklarda glikojen % 0.1-3 oranında iken yumuşakçalarda bu oran % 7'ye kadar çıkmaktadır [59].

Araştırmamızda örneklenen patellara ait en yüksek % glikojen değeri 6,26 ile ilkbahar mevsiminde, en düşük değer ise 2,85 ile sonbahar mevsiminde bulunmuştur. Mevsimler arası bu değişkenliğin ilkbahar mevsiminde beslenmedeki artış ve glikojen depolanmasından sonbahar mevsimindeki düşüsün ise üreme faaliyetinin gerçekleşmesinden dolayı olduğu düşünülmektedir.

Koral ve Süleyman [51] kara midyeler üzerine yürttükleri çalışmada glikojen değerlerinin ilkbahar ve yaz mevsimlerinde arttığını, sonbahar ve kış mevsimlerinde ise azaldığını bildirmişlerdir.

Okumuş and Stirling [60] çift kabuklularda glikojen içeriğinin mevsimlere ve buna bağlı olarak ortamda bulunan besin miktarına göre değiştiğinden genellikle sonbahar ve kış dönemlerinde bu oranların diğer mevsimlere göre düştüğü bildirilmişlerdir.

Beslenmede, gıdaların enerji değeri hesapları biyokimyasal içeriklerinden yararlanılarak yapılmaktadır. Bir gıda da bulunan karbohidrat, protein ve yağ içeriği kullanılarak tüketilen miktar üzerinden alınan enerji değeri bulunmaktadır. Çalışmamızda mevsimlere göre hesaplanan enerji değerleri sırası ile kış mevsiminde 71,18 kcal/100g, sonbahar mevsiminde 72,67 kcal/100g, yaz mevsiminde 79,98 kcal/100g ve ilkbahar mevsiminde ise 85,16 kcal/100g olarak tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda kabuklu su canlılarının enerji değerlerinin balık ve diğer et ürünlerine göre daha düşük olduğu vurgulanmış ve bu özelliklerinden dolayı diyetik ürünler olduğu belirtilmiştir. Enerji değeri somon balığında 131 kcal/100g, palamut balığında 176 kcal/100g, hamsi balığında 102 kcal/g, dana etinde 251 kcal/100g, tavuk budunda 173 kcal/100g ve tavuk göğsünde ise 102 kcal/100g olarak ifade edilmiştir [61]. Kabuklu su canlıları üzerine yürütülen çalışmalarda ise kara midyenin enerji değeri 58-79 kcal/100g, deniz salyangozunda 67-76 kcal/100g, istiridyede 63 kcal/100g, yengeç etinde 87 kcal/100g ve karideste ise 84 kcal/100g olarak değiştiği bildirilmiştir [62].

İnsanlar sağlıklı beslenebilmek için besin grubu kaynaklarından günlük protein, yağ, karbonhidrat, mineral ve vitamin ihtiyaçlarını yeteri miktarda alması gerekmektedir. Sağlıklı beslenmede bir bireyin günlük vücut ağırlığı başına 0,66 g/kg protein alması önerilmektedir [63]. Proteinlerin yapı taşları amino asitlerdir ve gıda ve doku proteinleri 20 farklı amino asit içermektedir [64]. İnsan yaşamı için öneme sahip olan bu 20 amino asitten 8 tanesi esansiyeldir ve insan vücudu tarafından sentezlenemezler. Dolayısıyla bu 8 amino asidin (histidin, treonin, isolösin, valin, lösin, lisin, fenilalanin, ve metionin) tüketilen gıdalardan alınması gerekmektedir. Buna karşın esansiyel olmayan amino asitler ise (arjinin, aspartik asit, glutamik asit, serin, glycine, glutamin, tyrosin, alanin, taurin, prolin) günlük tüketilen besinlerle alınabilen ve insan vücudu

tarafından sentezlenebilen amino asitlerdir. Bu amino asitler de insan vücudundaki hücreler ve organların görevlerini yerine getirebilmesi için esansiyel amino asitler kadar önem taşımaktadır [63, 64].

Örneğin lisin eksikliğinde enerjide ve konsantrasyonda azalma, kansızlık, büyüme geriliği, asabiyet, saçlarda dökülme görüldüğü bildirilmiştir [63, 64].

Lösin eksikliği yüksek kan şekerinin düşmesine yardımcı olur. İsölösin kas dokusunu metabolize eder. Valin vücutta doku onarımı ve azot dengesi için kullanılır. Trionin epileptik atakların kontrolünü sağlamakta etkilidir. Metionin sindirim sistemine yardımcı olur. Histidin sindirimin sisteminde, mide özsuyunun oluşumununun yanı sıra büyüme ve dokuların onarımında görev alır. Arjinin vücutta kas oluşumu ve vücuttaki yağların yakılmasında rol alır [64].

Bu amino asitlerin günlük alınması gereken miktarları uluslararası sağlık kuruluşları tarafından bildirilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2002) yetişkin bir bireyin günlük alması gereken lisin miktarını 30 mg/kg, lösin miktarını 39 mg/kg, isolösin miktarını 20 mg/kg, valin miktarını 26 mg/kg, treonin miktarını 15 mg/kg, fenilalenin miktarını 25 mg/kg, triptopan miktarını 4 mg/kg, histidin miktarını 10 mg/kg, metiyonin miktarını 10,4 mg/kg vücut ağırlığı olarak tavsiye etmektedir.

Örneğin 70 kg'lık bir bireyin, bir günde gereksinim duyduğu lisin miktarı 2100 mg/kg, lösin miktarı 2730 mg, isolösin miktarı 1400 mg, valin miktarı 1820 mg, treonin miktarı 1050 mg, fenilalenin miktarı 1750 mg, triptopan miktarı 280 mg, histidin miktarı 700 mg, metiyonin miktarını ise 728 mg olarak bildirmiştir [63].

Her canlının beslenme, üreme gibi faaliyetlerinde vücutlarındaki protein miktarları ve dolayısıyla amino asit miktarları mevsimsel olarak değişiklik gösterebilmektedir [50, 51, 53]. Araştırmamızda elde edilen toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarları sırası ile; kış mevsiminde 26616,5-20359,5 mg/100g, ilkbahar mevsiminde 26860-18942,5 mg/100g, sonbahar mevsiminde 31042-31284,5 mg/100g, yaz mevsiminde 30518-30894 mg/100g olarak tespit edilmiştir. İlkbahar mevsiminden itibaren bu değerler artmaya başlamış yaz ve sonbahar mevsimlerindeki artışlarda istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İlkbahar mevsiminden itibaren su sıcaklığının yükselmesi ve buna bağlı olarak beslenme faaliyetindeki artış protein oranlarını da arttırmış bu da toplam esansiyel ve esansiyel olamayan amino asit miktarlarının

artmasına sebep olmuştur. Özellikle bazı esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerde (arjinin, lizin; aspartik asit, glutamik asit) yaz ve sonbahar mevsimlerinde 2-3 kat artışlar tespit edilmiştir. Canlıda yoğun bir beslenme faliyetine geçiş ve akabinde gamet ve gonad gelişiminin başlamasının bu durumun neden olduğu düşünülmektedir.

Toplam esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerin oranı karşılaştırıldığında en yüksek değerin ilkbahar (1,42), en düşük değerin ise sonbahar ve yaz mevsimlerinde (0,99) olduğu görülmüştür. Kış mevsim değeri 1,31 olarak tespit edilmiştir. Mevsimler genel ortalaması ise 1,18'dir. Patellalarda üreme dönemi öncesi toplam amino asit içeriğinde esansiyel olan amino asitlerin miktarı fazla iken yaz ve sonbaharda neredeyse bu oranlar eşitlenmiştir. Bu değişime neden olarak gonad gelişimi ve üreme faaliyeti gösterilebilir.

Çalışmamızda elde edilen bulgulara benzer olarak amino asit içeriğinin su sıcaklığı, beslenme ve üreme gibi faktörlere bağlı olarak değiştiği birçok çalışmada vurgulanmıştır [50, 51, 65, 66, 67].

Örneklenen Patellalara ait amino asit cinsine göre elde edilen değerler göz önüne alındığında, kuru madde üzerinden tüketilen 100 g patella günlük tavsiye edilen alınması gereken amino asit cinsi ve miktarlarının 1,5 ila 3 katını sağlamaktadır. Ancak kuru madde üzerinden bulunan amino asit miktarları yaş örnek üzerinden tekrar hesaplandığında 150 g patella tüketimi bütün ihtiyacın karşılanması için yeterli olmaktadır.

Balık ve kabuklu su ürünleri genellikle yüksek miktarda çoklu doymamış yağ asidi ihtiva ederler. Kabuklu su ürünleri etleri karasal hayvan etleri ile karşılaştırıldığında çoklu doymamış yağ asitleri fazla doymuş yağ asidi içerikleri ise azdır. Bu nedenle kabuklu su ürünleri düşük yağ ve düşük doymuş yağ asidi içerikleri ile diyette değerlendirilebilir [59].

Araştırmada doymuş yağ asidi toplam miktarları mevsimsel olarak incelendiğinde en yüksek değerlerin ilkbahar (% 43,80) ve kış (% 42,37) mevsimlerine ait olduğu, en düşük değerin ise yaz (% 35,12) ve sonbahar (% 31,61) mevsimlerine ait olduğu mevsimler genel ortalamasının ise % 38,23 olduğu gözlenmiştir. Bu doymuş yağ asidi grubunda en baskın yağ asitlerinin palmitik (C16:0), miristik (C14:0) ve stearik (18:0) asit olduğu tespit edilmiştir. Kış ve ilkbahar mevsimlerinde en yüksek, sonbahar ve

yaz mevsimlerinin ise en düşük değerlere sahip olduğu, palmitik, miristik ve stearik yağ asitlerinin mevsimsel genel ortalamaları ise sırası ile % 22,82; % 7,37; % 5,05 olarak bulunmuştur.

Fernandes ve diğ. [35] Maderia takım adamlarında 6 farklı istasyondan örnekledikleri patellaların besin değeri ve yağ asidi profilini araştırmış ve yaptıkları çalışmada DYA toplam miktarını en düşük % 39,79, en yüksek ise % 60,03 olarak bulmuşlardır. Çalışmada DYA gruplarında en baskın olan yağ asitlerinin palmitik asit (% 26,93-%37,24) ve stearik asit (% 7,78-% 11,07) ve miristik asit (% 2,56- % 7,96) olduğunu ifade etmişlerdir.

Çalışmamızdaki bulgulara benzer olarak çeşitli kabuklu su ürünleri üzerine yapılan çalışmalarda DYA grubunda en baskın yağ asidinin palmitik daha sonra da miristik ve stearik asitler olduğu ifade edilmiştir [69, 53, 67].

Örneklerin tekli doymamış yağ asidi toplam miktarları mevsimsel olarak karşılaştırıldığında en yüksek değerler kış (% 18,60) ve ilkbahar (% 16,49) mevsimlerinde, en düşük değerler ise sonbahar (% 13,94) ve yaz (% 15,02) mevsimlerinde olduğu gözlenmiştir. Mevsimsel olarak gözlenen bu değişimde su sıcaklığına bağlı olarak besin grubunun değişmesi ayrıca sonbahar mevsiminde üreme faaliyetinin olması gösterilebilir.

Tekli doymamış yağ asidi grubunda en baskın yağ asitlerinin oleik (C18:1n9c), palmitoleik (C16:1) asit olduğu tespit edilmiştir. Kış ve ilkbahar mevsimlerinde en yüksek, sonbahar ve yaz mevsimlerinde ise en düşük değerlere sahip olduğu görülmüştür.

Fernandes ve diğ. [35] 6 farklı lokasyondan örnekledikleri patella türleri üzerine yaptıkları çalışmada *P. candei* türü için toplam TDYA miktarını %19-28 arasında *P. aspera* türü için ise %16-24 olarak bulmuşlardır. Bu değişimde coğrafi farklara bağlı besin türü çeşitliliğinin etkili olabileceği vurgulanmış ve bizim çalışmamızda da tespit edilen TDYA grubunda en baskın yağ asitlerinin oleik ve palmitoleik asitler olduğu belirlenmiştir.

Deniz salyangozlarının yağ asidi profili üzerine yürütülen bir çalışmada TDYA miktarlarının % 8 ile % 15 arasında değiştiği diğerinde ise bu oranın % 13 ila % 21 olduğu ifade edilmiştir [50].

Kara midyeler üzerine yürütülen çalışmalarda ise TDYA miktarlarının % 13-18 ve % 14-15,5 olarak değiştiği vurgulanmıştır [51, 70].

Diyette oleik asit alımı, kandaki düşük yoğunluklu proteinlerin artması ile arteriosklerozun önlenmesinin yanında safra salgısının uyarılması (sindirim için gerekli ve yağların emilimi) içinde önemlidir [72]. Bu nedenle, patella tüketimi ile yüksek miktarda alınan oleik asidin yüksek seviyelere ulaşması sağlık açısından da önemlidir.

Balık ve su ürünleri tüketimi ile alınan ÇDYA'nin insan sağlığı üzerinde çok olumlu etkileri olduğu herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir. ÇDYA'ler kandaki toplam kolestrol ve LDL düzeylerinin düşürülmesi için önemlidir. VLDL kolesterolün hepatik sentezini azaltarak düşük kan viskozitesi, artmış endotel gevşemesi ve antiaritmik etkiler gibi başka kardiyovasküler etkilere sahip olabilir. Ayrıca romatoid artrit, hafif hipertansiyonun azaltılması, diyabet insidansı ve bazı kanserleri önlemektedir [73].

Çoklu doymamış yağ asidi toplam miktarlarının mevsimsel olarak incelendiğinde kış (% 9) mevsiminden sonra hızlıca yükseldiği ve yaz mevsimin de % 24, sonbaharda ise % 27' ye kadar çıktığı gözlenmiştir. Bu değişim istatistiki açıdan da önemli bulunmuştur ($p<0,05$). DYA ve TDYA bu mevsimde düşüş gösterirken ÇDYA'lerinde belirgin bir artış vardır. Buna neden olarak su sıcaklıklarının artmasına bağlı yoğun beslenme faaliyeti ve besin çeşitliliğinin değişmesinin yağ asidi kompozisyonun da değişmesine neden olmuştur.

ÇDYA arasında en baskın yağ asitleri sırası ile EPA (C20:5n3) (% 2,78-% 9,05) ve Arişidonik asit (C20:4n6) (% 1,70-% 10,89) olmuştur. Bu iki yağ asidi de aynı ÇDYA gibi yaz ve sonbahar mevsimlerinde belirgin artış göstermiştir. DHA ise bu yağ asitlerine göre daha az miktarda tespit edilmiş olup yıllık değişimi % 0,14 ile % 0,36 arasında bulunmuştur.

Fernandes ve diğ. [35] 6 farklı lokasyondan örnekledikleri patella türleri üzerine yaptıkları çalışmada *P. candei* türü için toplam ÇDYA miktarını %10,23 ile % 27,26

arasında *P. aspera* türü için ise % 6,92-22,48 olarak bulmuşlardır. Çalışmamıza benzer şekilde bu gruptaki en baskın yağ asitlerinin EPA (C20:5n3) (% 4,08-% 9,13) ve Arişidonik asit (C20:4n6) (% 2,61-% 11,38) olduğu ifade edilerek DHA' nın ise % 1'in altında kaldığını vurgulamışlardır.

Brazão ve dig. [74] Portekiz kıyılarından örnekledikleri patella türleri (*P. depressa, P.ulyssiponensis, P. vulgata and P. rustica*) için EPA miktarının % 6.35–19.74, Arişidonik asit miktarının % 5.20–14.21, DHA miktarının ise % 0.11–1.03 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen EPA, Arişidonik asit ve DHA miktarlarındaki değişim bu çalışma ile uyumlu bulunmuştur.

EPA+DHA miktarları ÇDYA ile benzer bir tablo göstermektedir. En yüksek değerler sonbahar (% 9,41) ve yaz (% 8,74) mevsiminde, en düşük değerlerin ise kış (% 1,56) ve ilkbahar (% 1,44) mevsiminde olduğu gözlenmiştir. Bu duruma deniz suyunun soğumasına bağlı fizyolojik değişimler ve beslendiği canlılardaki değişim neden olarak gösterilebilir.

Fernandes ve diğ. [35] 6 farklı lokasyondan örnekledikleri patella türleri üzerine yaptıkları çalışmada *P. candei* türü için toplam EPA+DHA miktarını % 4,08 ile % 9,13 arasında *P. aspera* türü için ise % 4,24-12,59 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda elde edilen EPA+DHA miktarları da %1,56 ile % 9,41 arasında değişilmekte olup *P. candei* için elde edilen veriler ile benzer, *P. aspera* türü için elde edilen değerlerden biraz daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Patella örneklerindeki yüzde yağ asidi değerleri mg/100 g değerlerine dönüştürüldüğünde EPA+DHA miktarları sırası ile kış mevsiminde 34,36 mg/100 g, ilkbahar mevsiminde 42,19 mg/100 g, yaz mevsiminde 2,56 mg/100 g sonbahar mevsiminde ise 7,27 mg/100 g bulunmuştur.

Faye [68] yayınında bazı kabuklu su ürünlerinin 100 g'lık porsiyonlarında bulunan EPA+DHA miktarlarının istiridye için 0,69 mg/100g, midye için 0,44 mg/100g, Istakoz için 0,37 mg/100g, yengeç için 0,32 mg/100g, karides için 0,49 mg/100g olarak ifade etmiştir. Bu değerlere bakıldığında çalışmada kullanılan *P. caerulea* nın EPA+DHA değerlerini diğer kabuklu türlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Dünyada farklı ülkeler ve sağlık otoriteleri günlük alınması önerilen EPA+DHA miktarı için farklı miktarlar ifade etmektedirler. Örneğin İngiltere'de 200-450 mg/gün, Hollanda' da 450 mg/gün, Fransa' da 500 mg/gün ve Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi bu değeri 250-500 mg olarak belirtmişlerdir. [75].

Farklı ülkeler ve kuruluşlar tarafından önerilen günlük alınması gereken EPA+DHA miktarının yarısı (225 mg) veya üçte biri (150 mg) kış veya ilkbahar mevsiminde 200 g patella tüketimi ile sağlanabileceği kanaatine varılmıştır. Su ürünleri yağlarının kalitesinin belirlenmesinde Σn3/Σn6 oranının iyi bir indikatör olduğu yağ asitlerinde tespit edilen bu oranın 1 veya 1.5 olması gerektiği tavsiye edilmektedir [71]. Araştırmamızda yapılan analizler sonucunda mevsimlere göre Σn3/Σn6 oranı sırası ile kış mevsiminde 1,56, ilkbahar mevsiminde 1,44, yaz mevsiminde 1,01, sonbahar mevsiminde 0.96, mevsimler genel ortalamasının ise 1,24 olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre kış, ilkbahar ve yaz mevsiminde patellaların yağ kalitesinin önerilen değerler seviyesinde olduğu, sonbahar mevsiminde de alt sınıra çok yakın bir değere sahip olduğu görülmüştür.

Fernandes ve diğ. [35] yaptıkları araştırmada Σn3/Σn6 oranı 0,47-2,64 olarak tespit etmişlerdir.

Tufan ve diğ. [71] çalışmalarında yağ asitlerinde tespit edilen ΣÇDYA/ΣDYA oranının 0.45 olması gerektiği bildirilmiştir. Çalışmamızda bu değerler sonbahar mevsiminde 0,86, yaz mevsiminde 0,70 olarak tespit edilmiştir. En düşük değer 0,23 ile kış mevsiminde ve 0,24 ilkbahar mevsiminde tespit edilmiştir. Mevsimler genel ortalaması ise 0,51 dir. Çalışmamızda elde edilen analiz sonuçlarına göre patellaların literatürde bildirilen ΣÇDYA/ΣDYA standart değeri sağladıkları görülmektedir.

Balık ve diğer su ürünlerinin yağ asidi kompozisyonun belirlenmesinin yanı sıra bu kompozisyonun damar sağlığı ve kanın pıhtılaşma düzeyine etkisinin belirlenmesi amacı ile bazı indeksler kullanılmaktadır. Aterojenik indeks damar duvarlarında daralmaya neden olan plak oluşumu için, Trombojenik indeks ise kanın pıhtılaşma düzeyi için bir göstergedir. Bu değerler ne kadar düşükse o kadar iyi olarak değerlendirilmektedir [71].

Çalışmada hesaplanan Aterojenik ve Trombojenik İndeksler sırasıyla kış mevsiminde 2,39 ve 2,56, ilkbahar mevsiminde 2,29 ve 2,75, yaz mevsiminde 1,34 ve 2,01,

sonbahar mevsiminde 1,04 ve 1,82 olarak bulunmuştur. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde daha düşük değerler elde edilmiş olup bu durumun aynı mevsimlerde ÇDYA miktarının artmasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Bölüm 5

Sonuç

Kabuklu deniz ürünlerinin yağ oranının düşük olması yanında, özellikle doymuş yağ asidi oranları da düşüktür. Omega-3 yağ asitlerini içerir, mükemmel protein kaynakları olup bir yetişkin için gerekli olan tüm temel amino asitleri dengeli olarak içermektedir. Ayrıca etlerinde demir, çinko, bakır ve B-12 vitamini de bulunmaktadır. Sağlıklı bir diyet için çeşitli kabuklu deniz ürünlerinin tüketimi teşvik edilebilmektedir.

Çalışma bulgularına göre; *P. caerulea'*nın kuru madde miktarları % 20,33- 22,93, ham protein içerikleri % 10,09-14,47, ham yağ içerikleri % 0,34-1,68, glikojen içerikleri % 2,85-6,26 ve ham kül içerikleri ise % 3,28-4,46 arasında mevsimlere göre değişim göstermiştir.

Örneklerin esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit miktarlarının ise sırası ile 26616,5-31042 mg/100 g, 18942,5-31284,5 mg/100 g arasında mevsimlere göre değiştiği tespit edilmiştir.

Yağ asidi kompozisyonunun tespiti için yapılan analizler sonucunda DYA % 31,61 ile % 42,80, TDYA % 13,94 ile % 18,60 ve ÇDYA % 9,59 ile 27,14 arasında değişim göstermiştir. TDYA değerleri mevsimsel bazda fazla bir değişim göstermezken ÇDYA değerleri yaz ve sonbahar mevsiminde yaklaşık 3 kat artmıştır. EPA+DHA miktarları da benzer bir değişim göstermiş ve % 2,92-9,41 olarak tespit edilmiştir.

Örneklenen patellaların biyokimyasal kompozisyonu, amino asit ve yağ asitleri kompozisyonu üzerine mevsim değişikliklerinin etkileri olduğu belirlenmiştir.

Çalışma sonuçlarına göre kış ve ilkbahar mevsiminde toplam yağ miktarları diğer mevsimlere göre 4-5 kat daha fazla bulunmuştur. Üreme dönemi olan yaz sonu ve sonbahar mevsimlerinde bu değer çok düşmektedir. Bu değerlere paralel olarak DYA,TDYA ve ÇDYA değerleride mg /100 g bazında kış ve sonbahar mevsimlerinde

yüksek düzeyde seyretmektedir. Ayrıca EPA+DHA değerleri kış ve ilkbahar mevsimlerinde diğer mevsimlere göre 10 kata kadar daha fazla bulunmuştur. Tüketim açısından avcılık faaliyetinin yoğun olarak kış ve ilkbahar mevsiminde yapılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Ülkemizde sadece kıyı bölgelerde bireysel tüketim özelliği gösterirken dünyanın farklı ülkelerinde ticari olarak satılan tüketilen hatta adına festivaller yapılan patellaların hem aminoasit hem de yağ asitleri açısından değerlendirildiğinde besin değeri yüksek bir gıda olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle ülkemizdeki patella kaynaklarının sürdürülebilirlik ilkesi doğrultusunda ekonomiye kazandırılması önemli bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ancak bu canlıların yaşadıkları ortamların mikrobiyal ve kimyasal kirlilik açısından takibinin yapılması temiz bölgelerden hasat edilerek tüketicilere sunulması gerekmektedir.

Kaynaklar

[1] Maslow AH. A theory of human motivation. Psychological Review 1943; 50(4): 370–396. doi.org:10.1037/h0054346

[2] Öksüz A. İşlenmiş su ürünleri ve beslenme. II. Gıda ve Sağlıklı Beslenme Sempozyumu Raporu; 2019 28-29 Kasım; Samsun, Türkiye. 61-69. https://www.tuba.gov.tr/files/yayinlar/raporlar/T%C3%9CBA-II%20G%C4%B1da%20ve%20Sa%C4%9Fl%C4%B1kl%C4%B1%20Beslenme%20Raporu

[3] Wang X, Yao J, Yu Z. GC-MS determination of fatty acids in arachidonic acid high-yield strain induced by low-energy ion implantation. Chemical Papers 2005; 59(4): 240–243.

[4] Karslı B. Akivades (*Ruditapes decussatus*, Linnaesus, 1758)'te farklı işleme tekniklerinin kalite kriterlerine etkisinin araştırılması (yüksek lisans tezi). Rize: Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi; 2013. https://tez.yok.gov.tr/

[5] Firth LB. What have limpets ever done for us? On the past and present provisioning and cultural services of limpets. International Review of Enviromental History 2021; 7 (2): 5-45. doi.org:10.22459/IREH.07.02.2021.01

[6] Abbiati P. Maderia News: Festa Da Lapa Seafood Festival 13, 14&15 July 2018: Full Programme [İnternet]. Maderia; 2018 [erişim tarihi 22.02.2022]. https://bestofmadeira.wordpress.com/2018/07/10/madeira-news-festa-da-lapa-seafood-festival-13-14-15-july-2018-full-programme/#jp-carousel-11876

[7] Karel J. Sea mollusks *Patella candei* on the fish market in the centre of city Funchal, Madeira [internet]. Maderia; 2016 [erişim tarihi 22.02.2022]. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Funchal_Fish_market_2016_5.jpg

[8] Öztürk B, Ergen Z. Saros Körfezi'nde (Kuzey Ege Denizi) dağılım gösteren Patella (Archaeogastropoda) türleri. Turkish Journal of Zoology 1999; (2): 25-35.

[9] Nakano T, Ozawa T. Worldwide phylogeography of limpets of the order patellogastropoda: molecular, morphological and palaeontological evıdence. Journal of Molluscan Studies 2007; 73(1): 79-99.

[10] Ayas D, Almış M, Kaya U. Mersin-Karaduvar bölgesinde bulunan patella (Archaeogastropoda) türlerinin dağılımı ve morfometrik özellikleri. Journal of Fisheries Sciences.com 2008; 2(4): 570-575.

[11] Çulha M, Bat L, Türk Çulha S, Gargac A.. Sinop yarımadası (Orta Karadeniz) sert substratumlarında yer alan bazı mollusk türleri. Sucul Yaşam Dergisi 2007; 3-5.

[12] Lindberg DR. Are the living patellogastropods sister taxa? Molluscan megadiversity: Sea, land, and freshwater. World Congress of Malalcology; 2004. Perth, WA: 86

[13] Bacci G, Sella G. Correlations between characters and environmental conditions in Patella of caerulea group. Pubbl. Staz. Zool. Napoli 1970; 38:1–17

[14] Chapin D. Some observations of predation on Acmaea species by the crab *Pachygrapsus crassipes*. Veliger 1968; 11: 67-68.

[15] Branch GM. The responses of South African patellid limpets to invertebrate predators. Zool. Afr. 1978; 13: 221-232.

[16] Henriques P, Delgado J, Sousa R. Patellid Limpets: An Overview of the Biology and Conservation of Keystone Species of the Rocky Shores. Ed.: Ray S. Intech, Organismal and Molecular Malacology: Rijeka, Croatia 2017; 71–95.

[17] Diogo H, Pereira JG, Schmiing M. Catch me if you can: Noncompliance of limpet protection in the Azores. Marine Policy 2016; 63: 92–99.

[18] Sousa R, Riera R, Vasconcelos J, Gouveia L, Pinto A, Delgado J, ve diğ. Artisanal Harvest of Shellfish in the Northeastern Atlantic: The Example of Limpet and Topshell Fisheries in the Archipelago of Madeira. Ed.: Ray S, Diarte-Plata G, Escamilla-Montes R. Invertabrates. IntechOpen; Ecophysiology and Managment; 2019. 147-164. doi.org:10.5772/in techopen.85728

[19] Pedro S, Cardoso C, Caetano J, Mourato M, Lourenço HM. Chemical and microbiological contamination in limpets (*Patella aspera*) of the Portuguese coast. Food Control 2021; 119: 107492. doi.org:10.1016/j.foodcont.2020 .107492

[20] Aygen T, Genc E, Genc MA, Keskin E. *Patella caerulea* türünün moleküler bir yöntem olan DNA barkodlama ile tanımlanması. Türkiye Deniz Bilimleri Konferansı; 2016 Mayıs 31-Haziran 3; Ankara, Türkiye. https://www.researchgate.net/publication/309428473_Patella_caerulea_TURUNUN_MOLEKULER_BIR_YONTEM_OLAN_DNA_BARKODLAMA_ILE_TANIMLANMASI/link/581079fb08ae009606bd809c/download

[21] Aydin M, Şahin AE, Karadurmuş U. Some biological parameters of *Patella caerulea* from the Black Sea. Marine Science and Technology Bulletin 2021; 10(4): 396-405. doi.org:10.33714/masteb.906225

[22] Vafidis D, Drosou I, Demetriou, K, Klaoudatos D. Population characteristics of the limpet *Patella caerulea* (Linnaeus, 1758) in Eastern Mediterranean (Central Greece). Water 2020; 12(4): 1186. doi.org:10.3390/w12041186

[23] Verdún E, Casabo J. Shellfish consumption in the Early Upper Palaeolithic on the Mediterranean coast of the Iberian peninsula: The example of Foradada Cave. Journal of Archaeological Science 2020; 29: 102035. doi.org: 10.101 6/j.jasrep 2 019.102035

[24] Vilela NR, Cumplido M, Giorgis Y, Gil M, Bigatti G. Reproduction and nutritional values of the edible limpet *Nacella magellanica* (Gastropoda: Patellogastropoda). Scientia Marina 2019; 83(3): 195-288.

[25] Akşit D. Antalya Körfezi'nde yaşayan Patella (Mollusca: Gastropoda) türlerinde gametlerin gelişimi ve ince yapılarının karşılaştırılması (doktora tezi). Antalya: Akdeniz Üniversitesi; 2014. https://tez.yok.gov.tr/

[26] Azdural K. İskenderun Körfezinde dağılım gösteren *Patella caerulea* L., 1758 (Gastropoda) türünde ağır metal birikiminin saptanması (yüksek lisans tezi). Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi; 2014. https://tez.yok.gov.tr/

[27] Güngör M. Türkiye denizlerinde bulunan Çin Şapkası (*Patella caerulea* Linnaeus, 1758) popülasyonlarının genetik incelenmesi (yüksek lisans tezi). Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi; 2011. https://tez.yok.gov.tr/

[28] Alkılıç B. Zeytin karasuyunun Küçükkuyu kıyılarındaki (Çanakkale) etkileri ve Akdeniz Midyesi (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819), Deniz Salyangozu (*Monodonta turbinata*, Born, 1780) ve Japon Şemsiyesi (*Patella caerulea*, Linne, 1758) üzerindeki toksik etkilerinin araştırılması (yüksek lisans tezi). Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi; 2010. https://tez.yok.gov.tr/

[29] Aydın S. Gümüldür – Seferihisar bölgesinde yayılış gösteren bir alg, bir omurgasız, bir balık, su ve sediment örneklerinde bazı ağır metal konsantrasyonlarının belirlenmesi (yüksek lisans tezi). Manisa: Celal Bayar Üniversitesi; 2004. https://tez.yok.gov.tr/

[30] Morais S, Boaventura D, Narciso L, Re P, Hawkins S. Gonad development and fatty acid composition of *Patella depressa* Pennant (Gastropoda: Prosobranchia) populations with different patterns of spatial distribution, in exposed and sheltered sites. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 2003; 294 (1): 61-80. doi.org/10.1016/S0022-0981(03)00258-2

[31] Ayas D. Distribution and morphometric characteristics of Patella species (Archaeogastropoda) in Mersin-Viranşehir region of the Northeastern Mediterranean sea. Journal of Fisheries Sciences 2010; 4(2): 171-176.

[32] Yüzereroğlu TA, Gök G, Coğun HY, Firat O, Aslanyavrusu S, Maruldali O, ve diğ. Heavy metals in *Patella caerulea* (Mollusca, Gastropoda) in polluted and non-polluted areas from the Iskenderun Gulf (Mediterranean Turkey). Environmental Monitoring Assessment 2010; 167(1-4) 257-64. doi.org: 10.1007/s10661-009-1047-x. Epub 2009 Jun 20. PMID: 19543988

[33] Küçükdermenci A, Lök A, Kırtık A, Kurtay E. The meat yield variations of *Patella caerulea* (Linnaeus, 1758) in Urla, Izmir Bay. Acta Biologica Turcica 2017; 30(4): 174-177.

[34] Ay Posacı E. Urla-iskele (İzmir Körfezi-Ege Denizi) den toplanan iki gastropod türünde (*Patella caerulea* L., 1758 ve *Osilinus turbinatus* B., 1778) bazı iz element düzeylerinin araştırılması (yüksek lisans tezi). İzmir: Ege Üniversitesi; 2019.

[35] Fernandes I, Fernandes T, Cordeiro N. Nutritional value and fatty acid profile of two wild edible limpets from the Madeira Archipelago. Europen Food Research and Technology 2019; 245(4): 895–905. doi.org:10.1007/s00217-019-03234-y

[36] Şen FG. Giresun kıyı şeridindeki *Patella sp.*'nin et kalitesi değişiminin belirlenmesi (yüksek lisans tezi). Giresun: Giresun Üniversitesi; 2021.

[37] Ivanov AI. Preliminary results of breeding mussels (*Mytilus gallaprovincialis* Lamarck, 1819) the Black Sea. Oceanalogy 1971; 11: 733-741.

[38] Bouzaza Z, Mezali K. Discriminant-based study of the shell morphometric relationships of *Patella caerulea* (Gastropoda: Prosobranchia) of the western Mediterranean Sea. Turkish Journal of Zoology 2018; 42(5): 513-522. doi.org: 10.3906/zoo-1705-55

[39] İsceli PE. Fethiye körfezinin bazı kıyısal alanlarının (Akdeniz) Gastropoda (Mollusca) Faunası (yüksek lisans tezi). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi; 2018. https://tez.yok.gov.tr/

[40] Norwitz W. Drained weight determination of frozen glazed fish and other marine products. Method of Analysis of the AOAC; 1970.

[41] Atasaral Ş. Akdeniz midyesi'nin (*Mytilus galloprovincialis*, Lam., 1819) Doğu Karadeniz'de yetiştiricilik potansiyelinin irdelenmesi: Larva yerleşimi ve büyüme özellikleri (yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi; 2005. https://tez.yok.gov.tr/

[42] Freites L, Fernández-Reiriz MJ, Labarta U. Biochemical composition and energy content of the mussel *Mytilus galloprovincialis* of subtidal and rocky shore origin: Influence of environmental variables and source of mussel seed. Ciencias Marinas 2003; 29(4B): 603–619.

[43] Weihrauch JL, Posati LP, Anderson BA, Exler J. Lipid conversion factors for calculating fatty acid contents of foods. Journal of the American Chemists' Society 1977; 54(1): 36-40.

[44] Ulbricht TL, Southgate DAT. Coronary heart disease: Seven dietary factors. The Lancet 1991; 338(8773): 985–992.

[45] Sokal RR, Rohlf FJ. (Ed.) Introduction to Biostatistics. 2nd ed. W.H. Freeman and Company; 1987.

[46] Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. (Ed.) Biyoistatistik. 9. Baskı. Hatiboğlu Yayınları; 2000.

[47] Nesheim MC and Yaktine AL (Ed.) Seafood choices: Balancing benefits and risks, National Academies Press; 2007.

[48] Gözler AM, Engin S, Çiloğlu E, Şahin C. Deniz Salyangozlarından *Patella caerulea* L.1758'in Doğu Karadeniz kıyılarında et verimi ve birey sayısının mevsimsel değişimi**.** XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu; 2 - 5 Eylül 2003; Elazığ, Türkiye.

[49] Şahin AE. Güney Karadeniz bölgesindeki *Patella caerulea* türünün morfolojik ve büyüme özelliklerinin belirlenmesi (yüksek lisans tezi). Ordu: Ordu Üniversitesi; 2020. https://tez.yok.gov.tr/

[50] Kıran A. Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Deniz Salyongozunun (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846) mevsimsel biyokimyasal kompozisyonu ve et kalitesi değişiminin belirlenmesi (yüksek lisans tezi). Rize: Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi; 2015. https://tez.yok.gov.tr/

[51] Koral S. Süleyman B. Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Kara Midyenin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) mevsimsel olarak biyokimyasal kompozisyonundaki değişimin belirlenmesi, Yunus Araştırma Bülteni 2016; (3): 243-253.

[52] Nikolsky V, Shulman G, Shchepkina A,Yuneva T, Bat L, Kaya Y, ve diğ. Assessment of Food Supply of Smal Pelagic Fish in the Black Sea Based on Their Lipid Content. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 2012;12: 429-434.

[53] Merdzhanova A, Panayotova V, Dobreva DA, Peycheva K. Can fish and shellfish species from the Black Sea supply health beneficial amounts of bioactive fatty acids? Biomolecules 2021; 11(11): 1661. doi.org:10.339/biom1 1111661

[54] Shahen Zafar FH, Ayub Z. Biochemical composition of gonad and soft bodies during gonadal maturation in the limpets, *Cellana Karachıensıs* (Gastropoda: Patellıdae). International Journal of Biology and Biotechnology 2013; 10 (4): 509-514.

[55] Ruiz C, Martinez D, Mosquera G, Abad M, Sanchez JL. Seasonal variations in condition, reproductive activity and biochemical composition of the flat oyster, *Ostrea edulis* from San Cibran (Galicia, Spain). Marine Biology 1992; 112(1): 67-74. doi.org:10.1007/BF00349729

[56] Ojea J, Pazos AJ, Martinez D, Novoa S, Sanchez JL, Abad M. Seasonal variation in weight and biochemical composition of the tissues of *Ruditapes decussatus* in relation to the gametogenic cycle. Aquaculture 2004; 238 (1–4): 451–468. doi.org:10.1016/j.aquaculture.2004.05.022

[57] Napolitano GE, MacDonald BA, Thompson RJ, Ackman RG. Lipid Composition of eggs and adductor muscle in giant scallops (*Placopecten magellanicus*) from different habitats. Marine Biology 1992; 113(1): 71-76. doi.org: 10.1007/BF00367640

[58] Leonardos N, Lucas IAN. The nutritional value of algae grown under different culture conditions for *Mytilus edulis* L. larvae. Aquaculture 2000;182(3-4): 301 – 315.

[59] İstanbul Üniveristesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi. Temel Gıda Teknolojisi [İnternet]. İstanbul; 2022 [erişim tarihi: 22.02.2022]. https://cdn-acikogretim.istanbul.edu.tr/auzefcontent/21_22_Guz/temel_gida_teknolojisi/12/index.html

[60] Okumuş İ, Stirling HP. Seasonal variations in the weight, condition index and biochemical composition of mussel (*Mytilus edulis*, L.) in suspended culture in two Scottish sea lochs. Aquaculture 1998;159(3-4):249–261.

[61] Garipağaoğlu M. İnsan sağlığı ve beslenmesinde su ürünleri. II. Gıda ve Sağlıklı Beslenme Sempozyumu Raporu;2019 Aralık; Ankara, Türkiye.71-76. https://www.tuba.gov.tr/files/yayinlar/raporlar/T%C3%9CBA-II%20G%C4%B1a%20ve%20Sa%C4%9Fl%C4%B1kl%C4%B1%20Beslenme%20Raporu.pdf

[62] Lizzie S. What is shellfish? Everything need to you know. Nutritional Powerhouses [İnternet]. New York; 2019 [erişim tarihi 22.02.2022]. https://www.healthline.com/nutrition/shellfish#nutrition

[63] WHO Technical Report Series 935 (2007): Protein and amino acid requirements in human nutrition. Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. United Nations University, 265p. 88,150.

[64] Küçükgülmez A, Çelik M. Amino acid composition of Blue Crab (*Callinectes sapidus*) from the North Eastern Mediterranean sea. Journal of Applied Biological Scienses 2008; 2(1):39-42.

[65] Hwang DF, Chen TY, Shiou CY, Jeng SS. Seasonal variation of free amino-acids and nucleotide-related compounds in the muscle of cultured Taiwanese puffer *Takifugu rubripes*. Fisheries Science 2000; 66(6): 1123-1129.

[66] Fuentes A, Fernández-Segovia I, Escriche I, Serra JA. Comparison of physico-chemical parameters and composition of mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lmk.) from different Spanish origins. Food Chemistry 2009; 112(2): 95-302.

[67] Periyasamy N, Murugan S, Bharadhirajan P. Biochemical composition of marine bivalve *Donax incarnatus* (Gmelin, 1791) from Cuddalore Southeast coast of India. International Journal of Advances in Pharmacy, Biology and Chemistry 2014; 3(3): 575-582.

[68] Dong FM. The nutritional value of shellfish. Proje Raporu, University of Washington 2009. https://wsg.washington.edu/wordpress/wp-content/uploads/publications/Nutritional-Value-of-Shellfish.pdf

[69] Merdzhanova A, Dobreva DA, Stancheva M, Makedonski L. Fat soluble vitamins and fatty acid composition of wild Blacksea mussel, rapana and shrimp. Ovidius University Annal of Chemistry. 2014; 25(1):15–23.

[70] Orban E, Lena GD, Nevigato T, Casini I, Marzetti A, Caproni R. Seasonal changes in meat content, condition index and chemical composition of mussels (*Mytilus galloprovincialis*) cultured in two different Italian sites. Food Chemistry 2002;77(1): 57-65.

[71] Tufan B, Koral S, Köse S. 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 2011; 46(4): 800–810. doi.org:10.1111/j.365-2621.2011.02562.x

[72] Reale A, Ziino M, Ottolenghi F, Pelusi P, Romeo V, Condurso C, ve diğ. Chemical composition and nutritional value of some marine species from the Egadi Islands. Chemistry and Ecolology 2006; 22:173–179

[73] Prato E, Biandolino F. Total lipid content and fatty acid composition of commercially important fish species from the Mediterranean, Mar Grande Sea. Food Chemistry 2012; 131(4): 1233–1239

[74] Brazão S, Morais S, Boaventura D, Ré P, Narciso LS, Hawkins SJ. Spatial and temporal variation of the fatty acid composition of Patella spp. (Gastropoda: Prosobranchia) soft bodies and gonads. Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology 2003;136(3): 425–441

[75] EFSA. panel on dietetic products, nutrition and allergies (NDA); Scientific opinion on the tolerable upper intake level of eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA) and docosapentaenoic acid (DPA). EFSA J. 2012; 10(7): 2815–2863. https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2012.2815(22.02.2022).

Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Halil KILIÇ

Eğitim

Erciyes Üniversitesi/ Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu / Laboratuar (Mezuniyet Tarihi: 1995)
Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi/ Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü (Mezuniyet Tarihi: 30.06.2006)
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü/ Su Ürünleri Anabilim Dalı (Tezli Yüksek Lisans)

İş Deneyimi

Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Araştırma Laboratuvarlarında 4 (dört) yıl part time öğrenci statüsü ile Laborant.
T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretme ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü Beymelek Üretim Tesislerinde 30 (otuz) iş günü stajyer.
T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Denizcilik Alan Öğretmeni (22.12.2009- devam ediyor)