



YÜKSEK LİSANS TEZİ

UMUT SARABİL

SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLER ANABİLİM DALI

**SAMSUN 19 MAYIS SAHİLİNDE DAĞILIM GÖSTEREN *Ulva intestinalis* Linnaeus, 1753'İN BİYOKİMYASAL
İÇERİĞİNDEKİ MEVSİMSEL DEĞİŞİMLER**

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAMSUN 19 MAYIS SAHİLİNDE DAĞILIM GÖSTEREN *Ulva intestinalis* Linnaeus,
1753'İN BİYOKİMYASAL İÇERİĞİNDEKİ MEVSİMSEL DEĞİŞİMLER

UMUT SARABİL

SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLER ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ ALİ KARAÇUHA

SİNOP –2018

TEZ KABUL

Umut SARABİL tarafından hazırlanan “Samsun 19 Mayıs Sahilinde Dağılım Gösteren *Ulva intestinalis* Linnaeus, 1753’in Biyokimyasal İçeriğindeki Mevsimsel Değişimler” başlıklı bu çalışma, **05.07.2018** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından **YÜKSEK LİSANS tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan [Prof. Dr. Arif GÖNÜLÖL]
Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Fen Edebiyat Fakültesi

İmza

Üye [Doç. Dr. Ayşe GÜNDOĞDU]
Sinop Üniversitesi / Su Ürünleri Fakültesi

İmza

Üye [Dr. Öğr. Üyesi Ali KARAÇUHA]
Sinop Üniversitesi / Su Ürünleri Fakültesi

İmza

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

12... / 07 / 2018

[Doç. Dr. Turgay KORKUT]

Enstitü Müdürü

İmza

SAMSUN 19 MAYIS SAHİLİNDE DAĞILIM GÖSTEREN
***Ulva intestinalis* Linnaeus, 1753'İN**
BİYOKİMYASAL İÇERİĞİNDEKİ MEVSİMSEL DEĞİŞİMLER

ÖZET

Bu çalışmada, 2016 yılında Samsun' un 19 Mayıs ilçesi sahilinden seçilen 3 istasyondan (Taflan, Dereköy, Kumcağız) mevsimsel olarak makro alg örnekleri alınmıştır. Bu örneklerin teşhisi sonucunda 2'si Chlorophyta (*Ulva intestinalis* ve *Cladophora glomerata*) ve 1'i Ochrophyta (*Scytosiphon lomentaria*) divizyosuna ait toplam 3 tür tespit edilmiştir. Araştırma alanında *Cladophora glomerata* örnek alma istasyonlarının yaz örneklerinde, *Scytosiphon lomentaria* sadece Dereköy istasyonun kış örneklerinde belirlenmiştir. *Ulva intestinalis* ise örnek alma istasyonlarının üçünde de her mevsimde mevcut olmuştur. Bu nedenle bu 3 türden sadece *Ulva intestinalis*'in, kimyasal kompozisyonundaki değişimler belirlenmiştir.

Ulva intestinalis' in kimyasal içeriğinde meydana gelen mevsimsel değişimlerin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: *Ulva*, Makroalg, kimyasal kompozisyon, 19 Mayıs, Samsun

SEASONAL CHANGES IN THE CHEMICAL COMPOSITIONS OF *Ulva intestinalis* Linnaeus, 1753 IN THE SAMSUN 19 MAYIS COAST

ABSTRACT

In this study, seasonal samples of macroalgae were taken from 3 stations (Taflan, Dereköy, Kumcağız) selected from Samsun's county 19 Mayıs in 2016. As a result of the diagnosis of these samples, a total of 3 species belonging to 2 divisions of Chlorophyta (*Ulva intestinalis* and *Cladophora glomerata*) and 1 Ochrophyta (*Scytosiphon lomentaria*) were detected. In the study area, summer samples of *Cladophora glomerata* sampling stations, *Scytosiphon lomentaria* were only identified in winter samples of Dereköy station. *Ulva intestinalis* has been available in all three seasonal sampling stations. For this reason, only the changes in chemical composition of *Ulva intestinalis* were determined from these 3 species.

Seasonal changes in the chemical composition of *Ulva intestinalis* were found to be statistically significant ($p<0.05$).

Key Words: *Ulva*, Macroalgae, chemical composition, 19 Mayıs, Samsun

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında yardımını ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ali KARAÇUHA'ya, tezin yazılması ve bitirilmesinde teşvik ve desteği için eşim Aysu SARABİL'e, saha çalışmamdaki yardımları için su ürünleri mühendisi Oğuzhan DEDE' ye teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SEMBOLLER VE KISALTMALARIN LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER VE ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Alglerin Genel Özellikleri	5
2.1.1. Yeşil Alglerin (Chlorophyta) Genel Özellikleri	6
3. LİTERATÜR ÖZETİ	7
4. MATERYAL VE YÖNTEMİ	11
4.1. Araştırma Alanı	11
4.1.1. Taflan İstasyonu	12
4.1.2. Dereköy İstasyonu	14
4.1.3. Kumcağız	15
4.2. Örneklerin Toplanması	16
4.3. İstatistiksel Analizler	19
4.4. Kimyasal Analizler	19
4.4.1. Toplam Su Miktarı Tayini	19
4.4.2. Kuru Madde Tayini	19
4.4.3. Organik Madde Tayini	19
4.4.4. İnorganik Madde (Kül) Tayini	19

4.4.5. Protein Tayini	20
4.4.6. Yağ Tayini	20
4.4.7. Nitrojensiz Özmande Tayini	21
4.5. Kimyasal Analizlerde Kullanılan Cihazlar	21
5. BULGULAR	22
5.1. Algolojik Bulgular	22
5.1.1. <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus' in Genel Özellikleri	22
5.1.2. <i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing'nin Genel Özellikleri	23
5.1.3. <i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngbye) Link' in Genel Özellikleri	24
5.2. <i>Ulva intestinalis</i>' in biyokimyasal bileşimi ve mevsimsel değişimi	26
6. TARTIŞMA VE SONUÇ	30
KAYNAKLAR	38
ÖZGEÇMİŞ	48

SEMBOLLER NE KISALTMALAR LİSTESİ

SEMBOLLER

%	Yüzde
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
g	Gram
km	Kilometre
km ²	Kilometrekare
m ²	Metrekare
μ	Mikron
mm	Milimetre
N	Nitrojen
NO	Nitrojen oksit

KISALTMALAR

AOAC	Association of Official Analytical Chemist
EC	Elektriksel iletkenlik
FAO	Food and Agriculture Organization
TDS	Toplam çözünmüş madde



ŞEKİLLER VE ÇİZELGELER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 4.1.İstasyonların genel görünümü	12
Şekil 4.2.Taflan istasyonu (Orijinal)	13
Şekil 4.3. Taflan istasyonu uydu görüntüsü	13
Şekil 4.4. Dereköy istasyonu (Orijinal)	14
Şekil 4.5. Dereköy istasyonu uydu görüntüsü	14
Şekil 4.6. Kumcağz istasyonu (Orijinal)	15
Şekil 4.7. Kumcağz istasyonu uydu görüntüsü	15
Şekil 4.8. Temizlenen materyalin yıkanması (Orijinal)	16
Şekil 4.9. Örneklerin kurutma kağıdı üzerinde hazırlanması (Orijinal)	17
Şekil 4.10. Kurutulmuş örnekler (Orijinal)	17
Şekil 4.11. Temizlenip kurutulduktan sonra toz haline getirilen örnekler	18
Şekil 5.1. <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus (Orijinal)	23
Şekil 5.2. <i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing (Orijinal)	24
Şekil 5.3. <i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngbye) Link Orijinal)	25
Şekil 5.4. <i>Ulva intestinalis</i> 'in kimyasal kompozisyonunun mevsimsel değişimi (Aritmetik ortalama±standart hata)	28
Şekil 6.1. <i>Ulva intestinalis</i> türüne ait Metin(2014), Yıldız(2016) ve 19 Mayıs kıyılarında yapılan bu araştırma sonuçlarının karşılaştırılması	34

ÇİZELGELER

Çizelge 5.1 *Ulva intestinalis*, *Scytosiphon lomentariave* *Cladophora glomerata*'nın kimyasal içerikleri(İ: ilkbahar, Y: yaz, S: sonbahar, K: kış) 26

Çizelge 5.2 *Ulva intestinalis* kimyasal kompozisyonunun mevsimsel değişimi 27
(Taflan ve Kumcağız istasyonları için mevsimsel ortalama)

Çizelge 5.3. *Ulva intestinalis*' in kimyasal içeriğinin örnek alma 29
istasyonlarındaki mevsimsel değişimi



1. GİRİŞ

Algler su ortamında primer üretici canlılardır ve besin zincirinin önemli bir parçasını oluştururlar. Deniz algleri, deniz ekosistemlerinin önemli bir parçasıdır ve ekosisteminsürdürülebilirliği için gereklidir (Kim, 2012). Makroalgler ekolojik ve ekonomik açıdan önemlidir ve gıdalar, fikokoloidler, toprak katkı maddeleri, hayvan yemleri ve nötrasötikler için değerli ekosistem hizmetleri ve biyokütle sağlarlar (Chopin ve Sawhney, 2009). Ayrıca çok önemli birincil üreticilerdir. Deniz algleri, yalnızca parçası oldukları deniz gıda ağında değil, aynı zamanda daha global bir ölçekte önemli rol oynamaktadır (Benedetti-Cecchi ve ark., 2006; Hurd ve ark., 2014).

Denizlerin en önemli canlı kaynaklarından biri olan alglerden gıda, tarım, kozmetik, tıp, eczacılık ve endüstri dallarında yararlanılmaktadır. Algler, yeni farmasötik ajanların geliştirilmesinde önem taşıyan yüksek biyolojik aktiviteli sekonder metabolitlere sahiptirler. Deniz alglerinin tarımda verim dayanıklılığını arttırmak, toprak yapısını iyileştirmek ve hayvan besiciliği amaçlarıyla dünyanın birçok bölgesinde kullanıldıkları bilinmektedir. Birçok alg türü insan gıdası olarak kullanılmaktadır. Deniz algleri taze olarak, kurutulmuş olarak, pişirilerek değerlendirilmektedir. Deniz algleri, kayalık kıyıların önemli alan katılımcılarından ve diğer organizmalarla etkileşime girer ve dolayısıyla genel kıyı biyoçeşitlilikte önemli bir rol oynamaktadır. İntertidal zonlardaki kayalarda su altındaki dev bir orman olarak bulunurlar. Yaklaşık 200 deniz algi türünün uluslararası bir ekonomiyi desteklediği tahmin edilmektedir (Zemke-White ve Ohno, 1999).

Ekolojik olarak algler yeryüzünün her yerinde bulunabilirler. Fakat %70'inin asıl yayılım alanı sulardır. Gövde ya da benzer işlevlere sahip yapıları ile deniz, göl ve nehirlerde, karada ise toprak, ağaç ve kayalara tutunarak yaşayabilirler. Hayvan ve bitkilerle simbiyotik yaşam kurabilirler. Buzla kaplı alanlarda, 70°C veya daha yüksek sıcaklıktaki kaynak sularında, çok tuzlu su ortamlarında, düşük ışık yoğunluğu ve yüksek basınç altındaki göl ve deniz ortamlarında kısaca fotosentez yapmak için ışık bulabildikleri her yerde yaşayabilirler.

Algler basit yapılı, klorofil içeren organizmalardır. Tek hücreli veya çok hücreli olabilirler, gruplar halinde koloni oluşturabilirler. Boyutları 3-10µ'dan 70cm uzunluğa kadar çıkabilir. Günde 50cm'ye kadar uzayabildikleri bilinmektedir. Algler vejetatif üreme, eşeyli ve eşeysiz üreme olarak üç farklı üreme sistemine sahiptirler. Bunların

içinde en yaygın olanı vejetatif üretilir. Bazı türlerde ise hücreler büyüyerek koloni oluşturur ve daha sonra normal büyüme sonucu bölünürler. Bazı türlerde ise vejetatif üreme tallusun büyümesi veya ana bitkinin büyümesiyle gerçekleşir (Yurdakul ve Cansaran, 2004). Farklı alg grupları birbirleriyle karşılaştırıldığında sitolojik, morfolojik, biyokimyasal özellikleri, üreme şekli ve hayat devirleri yönünden aralarında farklılıkların olduğu görülür (Cirik ve Cirik, 2011; Bowen, 1966). Yapısında özellikle yüksek protein, vitamin ve mineraller ve az miktarda lipid bulunması, balıkların ardından alglerin tüketiminin sağlıklı bir besin seçeneği olduğu söylenebilir. Yeşil algler (Chlorophyta), yüksek oranda protein, vitamin ve mineral içeriği nedeniyle gıda sanayinde kullanılmaktadır (Kaykaç ve ark., 2008).

Alglerin Uzakdoğu ülkelerinde, özellikle Japonya'da uzun yıllardan beri tüketildiği bilinmektedir. Deniz alglerinin insan beslenmesindeki tüketimi başta Japonya, Çin, Kore, Vietnam, Endonezya ve Tayvan olmak üzere Asya ülkelerinde yaygındır (Dawes, 1998). Alglerin, iyot, magnezyum, kalsiyum, fosfor, demir, potasyum, bakır ve florür gibi minerallerin en zengin kaynaklarından biri olduğu bilinmektedir (Ensminger ve ark., 1995). Batı ülkelerinde, algler çeşitli uygulamalar için fikokolloid kaynakları, kalınlaştırıcı ve jelleştirici ajanlar olarak kullanılmıştır. Ayrıca, hayvan yemi, kozmetik, bitkisel ilaç, gübre, olarak da değerlendirilir. Besin maddelerini geliştirmek için de kullanılırlar (Fleurence, 1999; Marinho-Soriano ve ark., 2006). Algler, değerli protein kaynakları, elementler, diyet lifleri, vitaminler, esansiyel aminoasitler ve esansiyel yağ asitleri olarak bilinir. Deniz algleri ayrıca antibakteriyel, antiviral ve antifungal özellikler sergileyen potansiyel biyoaktif bileşikler içerir (Marinho-Soriano ve ark., 2006). Alglerin sunduğu terapötik faydalar arasında alglerin geleneksel ilaçlarda kullanımı, antiviral etkiler (*herpes* virüsleri), kanser önleyici etkiler (göğüs kanseri) bağışıklık, iltihaplanma ve plazma kolesterolü ve hipertansiyonu azaltmak bulunur (Fitton, 2003). Deniz algleri biyojenik bileşikler (halojenli bileşikler, alkoller, aldehitler, terpenoidler) üretir ve bu bileşikler farmakolojik önem taşımaktadır. Deniz algleri, agar (Çin otu) gibi fitokimyasalların üretimi için tek kaynaktır (Kolanjinathan ve ark., 2014).

Alglerden çıkarılan biyolojik olarak parçalanabilir bir polisakarit olan *Gracilaria dura* (C. Agardh) J. Agardh, *Gelidiella acerosa* (Forsskål) Feldmann & Hamel ve *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex Silva, alg hasatında ve diğer uygulamalarda kullanılan sentetik halatların yerine, biyolojik olarak bozunabilir halatların hazırlanması

için kullanılır. Aynı zamanda, ambalaj malzemesi, elbise kurutucu halat, çanta tutamaları ve farklı ev dekorasyon malzemeleri gibi diğerk biçimlerde plastiklerin yerini alabilir (Herlekar, 2015). Ayrıca biyodizel, biyoetanol, biyobütanol ve hidrojen gazları gibi ürünler alglerden sentezlenmiştir (Pooja, 2014).

Kahverengi ve kırmızı algler, yeşil alglerden daha baskındır. *Laminaria*, *Undaria* ve *Hizikia* türleri başlıca kahverengi algler olup, genellikle kurutulmuş olarak satılmaktadır.Japonya’da hazır besin maddesi olarak asoksanari, amonani, kanten, kombu gibi isimlerle satılmakta, ayrıca çay olarak da içilmektedir (Soeder, 1976).

Ülkemiz denizlerinde bu amaçlar için kullanılabilecek *Ulva*, *Porphyra*, *Gelidium*, *Rhodymenia*, *Laurencia* türü algler bulunmaktadır (Kaba ve ağlak, 2006). Alglerin karbonhidrat, protein, lipid, yağ asitleri, gliserol, doğal pigmentler (beta-karoten, astaksantin, ksantofil, fikobilin) ve amino asitlerce (Durmaz ve ark., 2002) ok zengin oldukları, ayrıca mineral, vitamin, polisakkaritler (Arasaki ve Arasaki, 1983) ve polifenoller gibi antibakteriyel, antifungal ve antiviral özelliğes sahip biyoaktif maddeler (Chandini ve ark., 2008) içerdikleri tespit edilmiştir. Algler antioksidan vitamin ve pigmentlerin yanı sıra çoklu doymamış yağ asitlerinin de zengin bir kaynağıdır (Gökpınar ve ark., 2001). Alglerin yaşam döngüsündeki mevsimsel değışimler de kimyasal yapılarını değıştirir (etingöl, 2001a). Deniz alglerinin kimyasal bileşimlerinde ve besleyici değerklerinde mevsimsel olarak değışimler olduğı bildirilmiştir (Floreto ve ark., 1993; Nelson ve ark., 2002).

İnsan sağığı için yararlı olan makroalgler, birçok alanda kullanılabilecek özelliklere sahiptir. Makroalgler besin içeriğinden dolayı birçok ölkede kullanılmakta, ancak ölkemiz denizle çevrili olmasına, iç sularının çokca bulunmasına ve zengin bitki örtüsüne sahip olmasına rağmen, besin olarak tercih edilmediğı görölmektedir.

Algler sanayinin hemen hemen her alanında kullanılmaktadır. Özellikle Uzak Doğı ve Güney Asya ölkelerinde besin maddesi olarak, ayrıca, tıp, eczacılık ilekozmetik sanayinde, tarımda gübre yapımında geniş bir kullanım alanı olan algler, doğal olarak toplanmalarının yanı sıra, kültürleri de yapılmakta ve denizlerde de karalar gibi ekilip biçilmektedir. Alglerden ilk olarak kozmetik sanayinde renk maddesi olarak Roma imparatorluğunda yararlanılmıştır. Alglerin bilinen en eski kullanım sahası gübre yapımı olup, en çok Uzak Doğı’da kullanılmıştır. Çağımız alg endüstrisinde iyot ve brom bugün yan ürün durumundadır (Cirik, 1981).

Deniz algleri birçok ülkede; gerek sıvı ekstrakt gerekse direk olarak toprağa karıştırılmak suretiyle kullanılmaktadırlar. Toprağa direk olarak karıştırıldıklarında; toprak yapısının düzeltilerek, toprak verimliliğinin uzun süre korunması amaçlanmaktadır. Deniz alglerinin çok eski zamanlardan beri topraktan, gübre olarak kullanıldığı biliniyorsa da sadece 40-50 yıldan beri deniz algi ekstraktlarının yapraklardan püskürtme yolu ile uygulanmasının da verim ve ürün kalitesini arttırdığı anlaşılmıştır. Okyanuslar ve denizler; vitamin, mineral ve iz elementlerin zengin kaynağıdır, deniz algleri da tıpkı bir sünger gibi bu elementleri yüksek konsantrasyonlarda absorbe etme yeteneğindedirler. Bu nedenle deniz algleri eskiden beri diğer alanlarda olduğu gibi tarımda da çok geniş bir kullanım alanı bulmuştur (Dring, 1986). Deniz alg ekstraktlarının dünya tarımında kullanımı sonucunda; daha iyi kök gelişmesi sağlamak, çimlenme ile meyve ve sebzelerin depo ömrünü arttırmak, daha koyu renkli, büyük çiçek ve yaprak oluşumunu sağlamak, hastalık ve zararlılar ile don, kuraklık gibi stres koşulları ve olumsuz toprak koşullarına dayanımın artırılması, topraktaki besin elementlerinin alımının artırılması, bitkilerin daha uzun süre genç kalmalarını sağlamak gibi bir çok farklı etkileri kaydedilmiştir (Hong ve ark., 1995). Ekonomik öneme sahip deniz algleri üç grup altında toplanmaktadır: Yeşil algler (Chlorophyceae), Kahverengi algler (Phaeophyceae), Kırmızı algler (Rhodophyceae).

Makroalgler, büyümelerini etkileyen çeşitli besin maddelerinin mevcudiyeti sebebiyle mevsimsel değişiklikler altında değişkenlik göstermektedir (Elser ve ark., 2007). Bu çalışmada Samsun ili 19 Mayıs ilçesinde dağılım gösteren makroalglerin kimyasal içeriklerinin ve mevsimsel değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Alglerin Genel Özellikleri

Dünya ülkelerinde alglerden yararlanma çok eskilere dayanmaktadır. Alglerin insan ve hayvan gıdası olarak tarih öncesi devirlerden beri kullanıldığı bilinmektedir (Haug, 1964). Algler insan ve hayvan gıdası olarak sadece Uzakdoğu ülkelerinde kullanılmıştır. Özellikle Japonya ve Çin’de alglerin besin maddesi olarak kullanıldığına ilişkin kayıtlar bulunmaktadır. Ancak alglerin ekonomik ve ticari alanda kullanımı özellikle son 80 yıl içerisinde yaygınlaşmıştır(Güner ve Aysel, 1977).

Japonya’nın teknolojide ön sıralarda bulunması ve ayrıca dört tarafının sularla çevrili olmasından dolayı yüksek alg potansiyelini en iyi şekilde değerlendiren ülkelerin başında gelmiştir. Bugün Japonya’da alglere dayalı gelişmiş bir sanayi bulunmaktadır. Japonya’yı Çin, Kore, A.B.D., İsveç, Norveç, Fransa, Rusya, İngiltere, İrlanda gibi ülkeler izlemektedir. Özellikle Uzakdoğu ülkelerinde toplanan alglerin büyük bir bölümü taze ve konserve halinde insan gıdası olarak kullanılmaktadır(Ünal, 1988). Romalılar ve Mısırlılar tarafından kozmetik amaçlı değerlendirilen alglerin, Avrupa ülkelerinde gübre olarak kullanıldığı bilinmektedir(Sukatar, 2002).

Alglerin; yaralanmalarda, ağır metal zehirlenmelerinde, bağışıklık sisteminin dengelenmesinde, yüksek ateşi düşürmede, kan dolaşımının düzenlenmesinde, deri rejenerasyonunda, damar tıkanıklıklarının giderilmesinde ve kolesterolü düşürmede kullanıldığı bilinmektedir (Tanka, 1969; Takagi, 1975). Yapılan araştırmalar sonucu 30 alg türünün bağışıklık sistemini düzenleyici etkisi saptanmıştır. Bu araştırmaların en etkileyici unsuru; her türün birçok patojene karşı olan antiviral özelliğidir. Araştırmacıların görüşüne göre; bu algler bakteri, mantar ve viral patojeniteye karşı direnç sağlamaktadır (Manial ve ark., 2009). Bazı toplumlarda zengin lif, mineral, protein, düşük yağ ve sindirilebilir karbonhidrat içeriği sebebiyle *Ulva* türleri, düşük kalorili bir diyet olarak kilo verme amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle kıyısı olan ülkelerde alglerin guatr tedavisinde, çeşitli böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde ve antihelmintik olarak yaygın şekilde kullanıldığına dair bilgiler mevcuttur. Örneğin Güney Amerika’da *Ulva lactuca* Linnaeus, A vitamini yönünden zengin olduğu için guatra karşı direnci arttırmak amacıyla kullanılmaktadır (Serrano ve ark., 1998; Gümüş, 2007; Gamal, 2010).

2.1.1. Yeşil Alglerin Genel Özellikleri

Hem tatlı hem de tuzlu sularda yaşayabilen, bir ya da çok hücreli organizmalardır. Farklı şekillerde kloroplastları, klorofil-a ve klorofil-b taşır. Doku düzeyinde farklılaşma kazanmamışlardır. Karotenoid ve ksantofil pigmentlerine sahiptirler. Yaşama ortamları ve yaşam şekilleri, büyük çeşitlilik gösterir. Büyük çoğunluğu sucul olmasına karşın, kar üzerinde, ağaç gövdelerinde ya da toprakta simbiyotik olarak yaşayan türleri de vardır. Alglerin % 90'ının tatlı sularda ve nemli topraklarda bulunduğu, %10'unun ise denizlerin sığ bölgelerinde yayılım gösterdiği bilinmektedir. Tatlısularda yaşayanlar geniş kozmopolit türler iken denizel olanlar daha dar yayılım alanlarında bulunduğu gözlemlenmiştir (Çakı, 2009).

Chlorophyta, klorofil-a ve klorofil-b içeren bütün algleri içerir. Şekil, hücre çeper yapısı, renk pigmentleri ve asimile ürünleri bakımından tipik karakterlere sahiptir ve yüksek bitkilere bu özellikleri bakımından en çok benzerlik gösteren alg grubudur (Altuner, 2010). Tallus yapıları incelendiğinde tek hücreli basit yapıları olanlardan, sifonlu ya da parankimatik talluslu gelişmiş türlere kadar birçok türü olduğu görülmektedir. Hücre çeperlerinde selüloz bulunur ve hücreleri genelde tek nukleuslu ve bir kromatofor içermesine rağmen bazı türler çok sayıda nukleus ve kromatofor da içerirler. Klorofil a ve b, karotin, ksantofil ve lutein içerirler. Asimilasyon ürünleri nişasta ve yağlardır. Glikozdan türemiş olan nişasta önemli bir besin maddesidir. Bazı türlerinde amilopektin de bulunur. Çok az bir grupta yağlar da besin maddesi olarak depo edilir (Altuner, 2010). Birçok yeşil alg üyesinde nişasta merkezi olarak adlandırılan pirenoidler bulunur (Çakı, 2009).

Yeşil algler eşeysiz ve eşeyli olarak ürerler. Hücre bölünmesi ile üreme çok yaygın olarak görülür. Eşeysiz üreme, tek hücrelilerde hücre bölünmesi şeklinde gözlenirken, çok hücrelilerde fragmentasyon veya mitoz bölünme sonucunda meydana gelen aplanospor ya da zoosporlarla olur. Eşeyli üreme; izogami, anizogami ve oogami sonucu oluşmuş zigot ile olur. Talluslar yapısı gelişmiş olan yeşil alg türlerinde sporofit ve gametofit nesil arasında izomorfik yaşam döngüsünün olduğu gözlenir. Buna karşın bu tür yaşam döngülerinin gözlenmediği yeşil alg türleri de vardır (Çakı, 2009; Altuner, 2010).

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Ülkemiz üç tarafı denizlerle çevrili, uzun kıyı şeridine sahip bir ülke olmasına rağmen algler ile ilgili oldukça az sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır. Alglerin kullanım alanları yapılan araştırmalar ile ortaya konmaya başlanmıştır.

Türkiye denizlerinde alglerin biyokimyası ile yapılan çalışmalar incelendiğinde Atay (1968), yılın farklı aylarında toplanan *Cystoseria barbata* (Stackhouse) C. Agardh örneklerinden alginik asit elde etmesiyle bu algin alginat sanayinde kullanılabileceği bununla birlikte Özsöz ve ark. (1988), Ege, Marmara ve Karadeniz kıyılarında yayılış gösteren *Junia rubens* (Linnaeus) J. V. Lamouroux taksonunun protein ve aminoasit içeriklerini saptamışlar ve bu türün besin değerinin önemi vurgulanmıştır.

Özsöz ve ark. (1989), kıyılarımızda bolca yayılış gösteren *Cystoseria barbata* (Stackhouse) C. Agardh taksonunun protein ve aminoasit miktarlarını saptamışlar, alglerin kemotaksonomik sınıflandırılması üzerinde durmuşlardır.

Çetingül (1993), doktora tezi çalışması ile ekonomik değerdeki bazı deniz alglerinin kimyasal içeriklerini saptamıştır.

Çetingül (1996), *Cystoseria barbata* türünde aminoasit içeriklerini belirlemiş ve türün protein kaynağı olarak gıda, gübre ve hayvan yem endüstrisinde kullanılabileceğini belirtmiştir.

Çetingül (2001b), yeşil bir alg olan *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kutzing taksonunun toplam protein ve aminoasit miktarını incelemiştir.

Dalkıran ve ark. (2002), Gemlik körfezi ve Kapıdağ yarımadasında tespit edilen iki istasyondan toplanan bazı Chlorophyta üyelerinin toplam protein, toplam çözünmüş karbonhidrat ve pigment içeriklerini tespit etmişlerdir.

Dere ve ark. (2003), Marmara Denizi'nde iki bölgeden ve farklı derinliklerden topladıkları Chlorophyta, Ochrophyta ve Rhodophyta'ya ait 12 makroalg taksonunda toplam protein, toplam çözünmüş karbonhidrat ve pigment içeriklerini belirlemişlerdir.

Yıldız (2004), yaptığı çalışmada, Marmara Denizi' nin güney bölgesindeki altı istasyondan farklı derinliklerden topladığı Chlorophyta divizyonu'na ait beş taksonda toplam protein ve toplam çözünmüş karbonhidrat içeriklerini belirlemiş ayrıca deniz suyunun fizikokimyasal özellikleri ile ilişkisi incelenmiştir.

Kaba ve Çağlak (2006), deniz alglerinin insan beslenmesinde kullanımını araştırmışlardır, alglerden yararlanma çalışmalarının artması yönünde katkıda bulunmuşlardır.

Gümüş (2007), tanklarda yetiştirilen *Ulva lactuca* türünün 2006 yılının Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarındaki toplam su, nem, kül, suda eriyebilir karbonhidrat ve toplam protein oranlarını incelemiştir.

Karaçuha ve Gönülol (2007), Sinop – Ayancık kıyılarının üstinfralittoralinde yapmış oldukları çalışmada 206 alg türü tespit etmiş ve sistematik durumlarına göre listelemişlerdir.

Polat ve Özoğul (2008), Kuzeydoğu Akdeniz kıyılarında yaptıkları çalışmada, bazı kırmızı ve kahverengi alg türlerinin biyokimyasal bileşimini incelemiştir. Elde ettikleri sonuçlara dayanarak, gıda sanayine nutrasotik endüstri için potansiyel kaynak olarak değerlendirmişlerdir.

Durmaz ve ark.(2008), Karadeniz'in Sinop kıyılarından toplanan *Ulva* türlerinde yağ asitleri, A-tokoferol ve toplam pigment miktarlarını araştırmıştır. Bu çalışma sonucunda yüksek düzeyde pigment, yağ asidi ve vitamin değerlerine sahip olan bu türlerin olası tüketim yollarını araştırılmasının gerektiğini, böylece ülkemiz sularının değerli biyolojik kaynağının etkin bir şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Ünüböl (2008), Haziran 2008'de Gemlik Körfezi'ne ait iki istasyondan topladığı Chlorophyta Divizyonu'na ait dört takson (*Ulva rigida* C. Agardh, *Bryopsis plumosa* (Hudson) C. Agardh, *Codium* sp., *Enteromorpha compressa* (Linnaeus) Ness) ve Phaeophyta Divizyonu'na ait bir taksonda (*Cystoseria* sp.) toplam protein, toplam çözünmüş karbonhidrat ve pigment içeriğini incelemiştir. Ayrıca deniz suyunda sıcaklık, çözünmüş oksijen, biyokimyasal oksijen ihtiyacı, pH, tuzluluk, elektriksel iletkenlik, toplam çözünmüş madde, karbonhidrat, bikarbonat, ortofosfat, nitrit azotu, amonyak azotu, nitrat azotu değerlerini bildirmiştir.

Kodalak (2008), tez çalışmasında, Sinop kıyılarına ait iki istasyondan 2006 Ocak ve 2006 Aralık ayları arasında 12 ay boyunca iki tekerrürlü toplanan *Cystoseria barbata* (Stackhouse) C. Agardh esmer deniz algin yıllık alginat verimin ve bu alginatın kalitesini incelemiştir. Ayrıca bu çalışmada *Cystoseria barbata*'nın kimyasal kompozisyonundaki mevsimsel değişimleri incelemiştir.

Kaykaç ve ark. (2008) tarafından yeşil bir alg olan *Ulva rigida* C. Agardh'ın mevsimsel olarak besin kompozisyonu (protein, yağ, kül, nem) ve aminoasit içeriklerinin belirlenmesi için bir çalışma yapılmıştır. Bu bağlamda en düşük protein miktarı ilkbahar mevsiminde ($7,64 \pm 0,22$), en yüksek protein miktarı kış mevsiminde ($24,67 \pm 0,37$) tespit edilmiş ve yağ içeriğinin mevsimsel içeriğinde buna benzer bulunmuştur. Ayrıca protein hidrolizi sonucu 18 aminoasit türü tespit edilmiştir.

İrkin (2009), Çanakkale Boğazı'nın sekiz farklı noktasından alınan kırmızı, kahverengi ve yeşil gruplarına ait toplam 25 makroalg kimyasal kompozisyonun mevsimsel ve istasyona bağlı değişimini incelemiştir.

Orhon (2009), yaptığı çalışmada, Çeşme Yarımadası kıyılarından toplanan bazı alg türlerinin kimyasal içeriklerini ve besin değerlerini aylık periyotlarda (2007-2008) incelemiştir.

Yıldırım (2010), Ege ve Akdeniz kıyı şeridinde gelişen *Cystoseria* cinsine ait türlerin ve bazı ekonomik değeri olan kahverengi alglerin biyokimyasal içeriklerinin mevsimsel ve lokasyonal değişimlerini incelemiştir. Sonuç olarak *Cystoseria* türlerinin kaybolan alg habitatlarının restorasyonu açısından üretime elverişli ve tercih edilebilecek kahverengi alg olarak seçilebileceğini bildirmiştir.

Polat ve ark. (2012), İskenderun Körfezi'nin Kuzey, Kuzey-Batı kıyısında bulunan, bazı kahverengi ve kırmızı makroalg türlerinin lipid, protein ve ham kül miktarlarını araştırmışlardır.

Karaçuha ve Ersoy-Karaçuha (2013), Karadeniz'in Sinop Yarımadası çevresindeki denizel makroalg türlerinin kompozisyonu ve biyokütlesindeki mevsimsel değişimleri incelemiştir. Araştırma alanında 30 alg taksonu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada kirlenmemiş istasyonların daha yüksek biomas değerine ulaştığı, insan etkilerinin daha belirgin olarak görüldüğü yerlerde önemli düzeyde azalış gösterdiği sonucuna varılmıştır.

İrkin ve Erduğan (2014), Çanakkale Boğazı'nın dört farklı noktasından alınan *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh materyal olarak kullanılmış, organik içerik bakımından en yararlı olabilecek lokasyon ve zaman bakımından değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda yıllık yayılımı gözlenen türün kimyasal içeriğinin mevsimlere ve istasyonlara göre değişiklik gösterdiği saptanmıştır.

Metin (2014), Akyaka Kadın Azmağı (Muğla-Türkiye)'nden toplanan *Ulva intestinalis*' in besinsel kompozisyonunu ve gıda amaçlı kullanım olanaklarını araştırmıştır.

Yeşilova (2014), Karadeniz'in batı kıyılarında belirlenen 5 istasyonda (İğneada, Kıyıköy, Yalıköy, Karaburun, Kilyos) bulunan baskın makro alg türlerinin ekolojik özelliklerini ve bu türlere ait bazı kimyasal parametreleri belirlemek amacıyla mevsimsel bir çalışma yapılmıştır.

Gür (2015), İskenderun Körfezinde dağılım gösteren bazı makroalglerin pigment, antioksidan ve besin bileşenlerinin mevsimsel değişimini incelemiştir.

Turna ve Uzunköprü (2015), İstanbul Boğazı'nda dağılım gösteren deniz marulunun (*Ulva* sp. ve *Enteromorpha* sp.) mevsimsel değişimleri ve bölgesel değerlendirilebilirliğini araştırmıştır.

Yıldız, (2016) Sinop kıyılarında yapmış olduğu çalışmada denizel makroalg türlerinin biyomas ve biyokimyasal içeriklerinin mevsimsel değişimlerini incelemiştir.

Karaçuha ve Yıldız (2017), Karadeniz'in Sinop Yarımadası kıyılarında dağılım gösteren *Cystoseira crinita* Duby'nın kimyasal kompozisyonunun mevsimsel değişimini inceledikleri araştırmalarında mevsimsel olarak farklılıkların önemli olduğunu ($p<0.05$) belirtmişlerdir.

4.MATERYAL VE YÖNTEM

4.1.Araştırma Planı

Bu çalışma Samsun ili 19 Mayıs ilçesi sahilinde dağılım gösteren makro algleri belirlemek ve bunlardan 4 mevsimde de dağılım gösteren türlerin kimyasal içeriğinin mevsimsel değişimlerini tespit etmek için yapılmıştır. Örnekleme alanı olarak Samsun 19 Mayıs ilçesinin, Taflan, Dereköy, Kumcağız sahilleri seçilmiştir. Seçilen örnek alma istasyonlarından makroalg örnekleri 2016 yılı boyunca mevsimsel olarak alınmıştır.

Samsun, coğrafi konum olarak 40° 50'-41° 51' kuzey enlemleri, 37° 08' ve 34° 25' doğu boylamları arasında yer alır. Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümünde yer alan 9725 km² yüzölçümüyle bölgenin en kalabalık şehri olduğu gibi Türkiye'nin de en kalabalık on altıncı şehridir. On yedi ilçesi bulunmaktadır. Yeşilirmak nehrinin oluşturduğu Çarşamba ovası, Kızılırmak nehrinin oluşturduğu Bafra ovası Samsun ili içerisindedir. İlin batısı Sinop, güneyi, Amasya, Tokat, güneybatısında Çorum, doğusu Ordu illeri ile çevrilidir. Samsun ili 35 km' lik bir kıyı şeridinde sahiptir (Anonim, 2018a).

Samsun ilinin denizden yüksekliği 4 metre'dir. Samsun ili genellikle ılıman bir iklime sahiptir. Ancak sahil şeridi ve iç kesimlerde iklim farklılığı mevcuttur. Kıyı kesimi Karadeniz iklim özelliği gösterirken iç bölgeleri yüksekliği 2000 metreyi bulan Akdağ ve yüksekliği 1500 metreyi bulan Canik dağlarının etkisinden dolayı karasal iklim görülür. İlde en çok yağış Ekim ve Kasım aylarında olmaktadır. İlin doğusundaki yağış miktarı batısına göre daha fazladır ve yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 156 gün civarındadır. Samsun ilinde görülen en sıcak aylar ise Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Nispi nem ortalaması % 71 ile ülke ortalamasının üzerindedir. Samsun kuzey rüzgarlarına devamlı olarak açıktır. Mevsimler itibariyle Samsun'da Sonbahar aylarında hakim rüzgar yönü güneybatı, Kışın hakim rüzgar yönü, Güneybatı, Güney-Güney batı-Kuzey-kuzey batı ilkbaharda Kuzey-kuzeydoğu, Güney-Güney-batı, yazın ise Kuzey-Kuzeydoğu, Güney batılı rüzgarlar hakimdir. Yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 135, aylık toplam yağış miktarı ortalaması 717 mm'dir (Anonim, 2018b).

Örnek alma istasyonları kıyı özellikleri, yerleşim yerlerine olan uzaklığı ve örneklemenin kolay olması gibi özellikler göz önüne alınarak belirlenmiştir (Şekil 4.1).



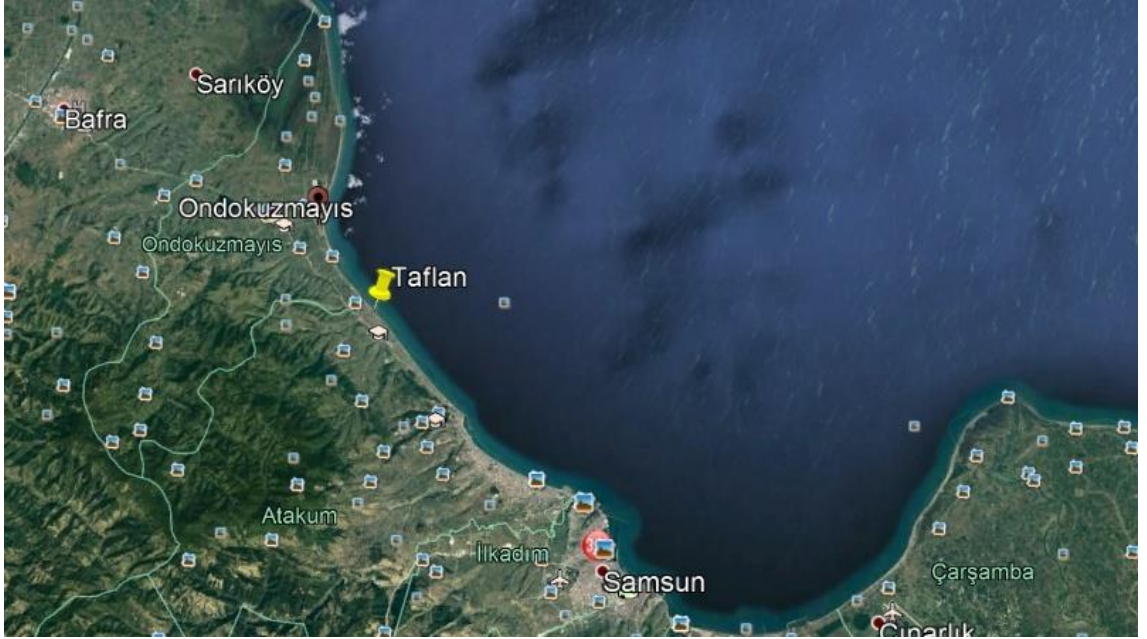
Şekil 4.1. İstasyonların genel görünümü

4.1.1. Taflan İstasyonu

Taflan bölgesi, Atakum ilçesi sınırlarında bulunur. Şehir merkezinin batısında 19 Mayıs ilçesi ile orta konumda bulunur ve şehir merkezine yaklaşık uzaklığı 30 km'dir. Sahil kesimi genellikle kumluktur, bu bölgeye dökülen birkaç dere mevcuttur ve yerleşim şekli yoğun şehirleşmeden ziyade daha seyrek bir yapı sergiler. Bu bölgede sanayileşme görülmediği için kirlenici unsur mevcudiyeti yoktur veya minimum seviyededir. Örneklemenin yapıldığı yer Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'te gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Taflan istasyonu (orijinal)



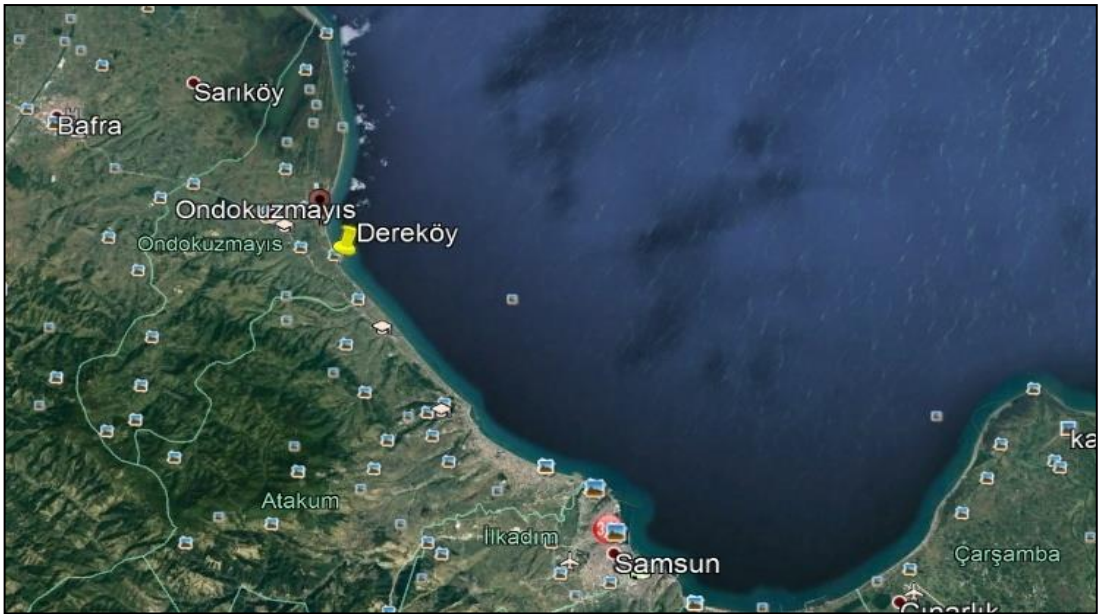
Şekil 4.3. Taflan istasyonu uydu görüntüsü

4.1.2. Dereköy İstasyonu

Dereköy bölgesi, Samsun ilinin 19 Mayıs ilçesine bağlı, genellikle yazlık ve müstakil evlerin bulunduğu, şehirleşmenin pek fazla olmadığı, herhangi bir sanayi kuruluşunun olmadığı dolayısı ile gözle görülen kirletici unsur bulunmadığı yerleşim yeridir. Deniz tabanı kumludur. Setler oluşturmak için getirilen kayalar ile kıyılarda algler için yaşam alanı meydana gelmiştir. Şekil 4.4 ve Şekil 4.5'te çalışma alanı gösterilmektedir.



Şekil 4.4. Dereköy istasyonu (orijinal)



Şekil 4.5. Dereköy istasyonu uydu görüntüsü

4.1.3. Kumcağız İstasyonu

Kumcağız, Samsun ilinin batısında bulunan nispeten bakir bir bölgedir. Bu mevkide bulunan ve derin deşarj ile denize bırakılan atık su kirletici unsur olarak yorumlanabilir. Güneyinde balık gölleri kompleksi ve Kızılırmak Deltası kuş cenneti bulunur. Çok fazla kayalık alana sahip olmadığından alg yoğunluğu diğer istasyonlara göre düşüktür. Çalışma alanı Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de gösterilmektedir.



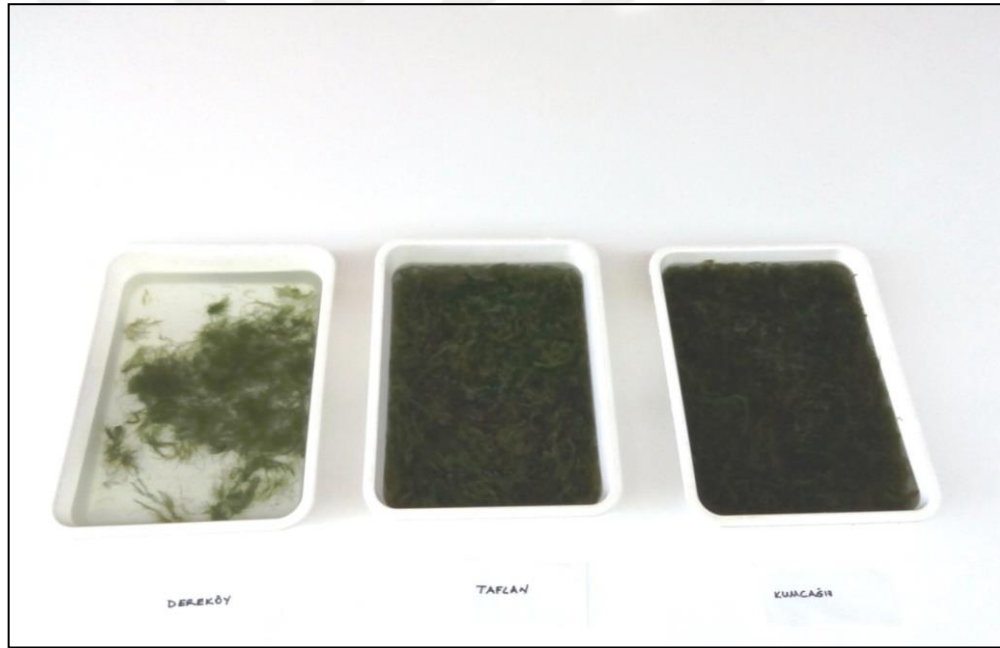
Şekil 4.6. Kumcağız istasyonu (orijinal)



Şekil 4.7. Kumcağız istasyonu uydu görüntüsü

4.2. Örneklerin toplanması, teşhisi ve biyokimyasal analizlere hazırlanması

Belirlenen istasyonlardan mevsimsel olarak alınan alg örnekleri deniz suyu içinde en kısa sürede laboratuvara getirilerek çeşme suyu altında dikkatli bir şekilde yıkanarak içerisindeki kum, taş ve harici otlar ayıklanarak ortamdan uzaklaştırılmıştır. Makroskobik ve mikroskobik özellikleri dikkate alınarak doğrudan veya gerekiyorsa enine kesitleri alınarak yapılan geçici prepaparatlarda ilgili kaynak eserlerden yararlanılarak teşhis edilmiştir (Gallordo ve ark., 1993; Ribera ve ark., 1992). Biyokimyasal içeriği belirlenecek alg örneklerinin fazla sularını almak amacıyla kurutma kağıtları üzerine alındıktan sonra 60° C ayarlı etüvde 48 saat bekletilmiştir (Zhuang ve Zhang, 2001). Süre sonunda suyundan arınmış olan örnekler etüvden alınarak öğütücü yardımı ile toz haline getirilerek analiz için hazır hale getirilmiştir (Şekil 4.11 - Şekil 4.14).



Şekil 4.8. Temizlenen materyalin yıkanması (Orijinal)



Şekil 4.9. Örneklerin kurutma kağıdı üzerinde hazırlanması (Orijinal)



Şekil 4.10. Kurutulmuş örnekler (Orijinal)



Şekil 4.11. Temizlenip kurutulduktan sonra toz haline getirilen örnekler(Orijinal)

4.3. İstatistiksel Analizler

Ulva intestinalis' in biyokimyasal içeriğindeki mevsimsel değişimlerdeki farkın istatistiksel açıdan önemli olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde SPSS 22 paket programı kullanılmıştır.

4.4. Kimyasal Analizler

4.4.1. Toplam Su Miktarı Tayini

Toplam su miktarı tayini AOAC (1975)'e göre yapılmış ve sonuçlar yüzde (%) olarak verilmiştir. 105°C'lik etüvde 2-3 saat bekletilen petriler 1-2 saat desikatörde soğutulduktan sonra tartılarak ilk ağırlık değerleri alınmıştır. Beş gram taze örnek ağırlığı bilinen petri kabının içine tartılmış ve 65-70°C'de 8-10 saat süreyle etüvde bekletilmiştir. Desikatörde soğutulduktan sonra petriler tartılıp son ağırlık değerleri bulunmuştur. Örnekteki su miktarı % olarak verilmiştir.

4.4.2. Kuru Madde Tayini

Su miktarı tayini için alınan örneğin kurutulduktan sonraki ağırlığı kuru madde miktarını vermektedir. Örneklerin kuru madde miktarı % olarak verilmiştir (AOAC,1975).

4.4.3. Organik Madde Tayini

Organik madde miktarının tayini, bir gram kuru örneğin kül haline geldikten sonraki ağırlığının başlangıçtaki kuru ağırlıktan (1gr) çıkarılması ile elde edilmiştir. Örneklerin organik madde miktarları % olarak verilmiştir (AOAC,1984).

4.4.4. İnorganik Madde (Kül) Tayini

Birer gram kuru toz haline getirilen alg örnekleri sabit tartıma getirilmiş porselen krezeler içinde tartılmışlardır. Ön yıkama işlemi yapıldıktan sonra 550°C'de fırın içinde yaklaşık 7 saat rengi açık gri oluncaya kadar yakılmış ve kül haline gelen materyaller desikatörde soğutulduktan sonra tartılmıştır (AOAC, 1984).

Ham Kül (%) = (Kül ağırlığı/Örnek ağırlığı) × 100

4.4.5. Protein Tayini

Dumas Yöntemi'nin prensibi, yakma sonrası gaz fazına geçen nitrojenin ölçülmesi prensibine dayanmaktadır. Bu yöntemde örnekler 800-950°C'de yakılmak üzere saf oksijen ile alevlendirilmektedir. Yanma ile oluşan artık gazlar filtrelerde tutularak atılmakta ve sıcak bakır üzerinde oksijen uzaklaştırılarak NOx 'in N₂ 'ye dönüşmesi sağlanmaktadır. Böylece helyumun taşıdığı nitrojen termal iletkenlik ile ölçülerek kantitatif analiz yapılmaktadır. Protein miktarı ise, bulunan bu azot miktarı ile protein çevirme faktörünün çarpılması sonucunda elde edilmektedir (Anonim, 2018c).

Protein/Nitrojen Analiz Cihazı açıldıktan sonra 1 saat beklendi ve boş yakma yapılarak 2-3 saat daha beklenildi. Cihazın standartlara ulaşp ulaşmadığı kontrol edilerek analiz işlemine başlandı. Ölçümü yapılacak numuneler 0.20-0.25 g arası tartıldı, hassas terazide print butonu ile ağırlığın cihaza kaydedilmesi sağlandı ve kapsül damlacık görünümünde kapatıldı. Hazır haldeki numune cihaza verildi.

Her bir numune 4 dakika analiz edildi süresi. Analiz bitiminde cihaz sonuçları “% nitrojen” olarak elde edildi. Cihazın verdiği değer, örneğin durumuna göre, daha önce bahsedilmiş olan faktörlerle (6.25) çarpılarak “% Ham Protein” oranı hesaplandı.

$$\% \text{ Total Protein} = \%N \times 6.25$$

4.4.6. Yağ Tayini

Sokselet ekstraksiyon cihazı kullanılarak uygun bir çözücü (petrol eteri kullanılmıştır) ile örnekteki yağın ekstrakte edilmesi ilkesine dayanır. Bu şekilde örnekten elde edilen yağ miktarı, yöntemde belirtilen şartlarda ekstrakte edilen maddenin tümüdür ve % olarak ifade edilir. Analiz edilecek numuneler önce 60°C sıcaklıkta etüvde kurutuldu, daha sonra öğütülerek tartıldı ve kartuşa konuldu. Kartuş ekstraktöre yerleştirildi. Balona yeterli miktarda çözücü ilave edildi ve çözücü yavaş kaynayacak şekilde sıcaklık ayarlandı. Ekstraksiyon bitiminde balonun içerisindeki çözücünün büyük bir kısmı damıtılarak geri alındı. Daha sonra cam balon 103°C'ye ayarlı etüve konuldu. Desikatörde oda sıcaklığına getirilerek soğutuldu ve tartım alındı (Anonim, 2018c).

Hesaplama ;

$$\% \text{ Yağ (g /100 g)} = [(M_2 - M_1) / m] \times 100$$

M1 = Sabit tartıma getirilmiş balonun ağırlığı (g).

M2 =Balonda son tartımda bulunan toplam yağ miktarı (g).

m = Alınan örneğin ağırlığı (g)dır.

4.4.7. Nitrojensiz Özmadde Tayini

Organik maddeler, ham kül analizleri sırasında kuru maddenin yanan kısmıdır. Organik maddeyi oluşturan temel besin maddeleri, proteinler, yağlar, selüloz ve azotsuz öz maddelerdir. Toplam kuru madde miktarından ham protein, ham yağ, ham selüloz ve ham kül toplamı çıkarılacak olursa azotsuz öz madde miktarı elde edilmiş olmaktadır.

N'Siz Öz Madde = Kuru Madde - (Ham Kül + Ham Protein + Ham Yağ)

4.5. Analizlerde Kullanılan Cihazlar

a:Thermoflash 4000 Protein Analizörü

b: Hassas terazi

c:Santez marka SE-65 model etüv

d:Buchi marka Rotary Evaporatör Seti

e:Eflab marka destilasyon ünitesi

f:KNF marka N022 AN 18 model vakum pompası

g: Mikrotest marka çeker ocak

h:Protherm marka kül fırın

5. BULGULAR

5.1. Algolojik Bulgular

Örnekleme istasyonlarından alınan alglerin teşhisi sonucunda araştırma alanını oluşturan Samsun ili 19 Mayıs İlçesi sahilinde Chlorophyta diviziyosunun Ulvophyceae klasisine ait *Ulva intestinalis* Linnaeus ve *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing ile Ochrophyta diviziyosunun Phaeophyceae klasisine ait *Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link türlerinin dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 5.1). Bu türlerin sistematigi ve genel özellikleri aşağıda verilmiştir.

5.1.1. *Ulva intestinalis* Linnaeus' in Genel Özellikleri

Empire :	Eukaryota
Kingdom:	Plantae
Phylum :	Chlorophyta
Class :	Ulvophyceae
Order :	Ulvales
Family :	Ulvaceae
Genus :	<i>Ulva</i>
Species :	<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus

Denizlerde ve acı sularda 30 kadar türü bulunan *Ulva* grubu algler, denizlerin özellikle kirli ortamlarında gelişen parlak yeşil yada hafif sarımsı renkte alglerdir. Bir noktadan ortama tutunurlar ve tipik olarak hücrelerde atnalı şeklinde bir kromotofor bulunur. Eşeysiz üremeleri zoosporlar ile eşeyli üreme ise izogami ile meydana gelmektedir (Yurdakul ve Cansaran, 2004).

Ulva intestinalis (Şekil 4.8) genellikle epilitik gelişen, içi boş şeritsi yapıdaki tallusları nedeniyle suyun içerisinde dalgalanan bir algdir. Parlak yeşil renkte olan bu türün boyu 32 cm'ye kadar ulaşmakta ve büyük boylu türlerde sarı-yeşil renk görülmektedir. Tipik olarak tallusta küçük bir tutunucudan yükselen ve 0.5-2.8 cm genişliğe ulaşan birkaç adet parça birarada bulunur (Turna, 1997).



Şekil 5.1. *Ulva intestinalis* Linnaeus (Orijinal)

5.1.2. *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing'in Genel Özellikleri

Empire : Eukaryota

Kingdom: Plantae

Phylum : Chlorophyta

Class : Ulvophyceae

Order : Cladophorales

Family : Cladophoraceae

Genus : *Cladophora*

Species : *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing

Tatlı sularda ve denizlerde yaşayan 150'den fazla türü vardır. Ruslar tarafından kağıt para yapımında kullanıldığı söylenmektedir. Türkiye'de de onun akrabası olan *Chaetomorpha*'dan kağıt elde edilmiş ve bu konudaki çalışmalar halen devam etmektedir. Şekil 4.10'da toplanan numuneden elde edilmiş *Cladophora glomerata*

görülmektedir. Alg'in kloroplastları ağsı yapıdadır ve hücrenin çeperine yakın bulunur. Dallanmış iplikli alglere örnektir. Çeperleri selülozdu, bunların arasına bazen CaCO₃ de karışabilir. Bu nedenle dokunulduğunda iplik ele sert gelir. Eşeyli ve eşeysiz olarak üreme vardır (Altuner, 2010).



Şekil 5.2. *Cladophora glomerata*(Linnaeus) Kützting (Orijinal)

5.1.3. *Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link' in Genel Özellikleri

Empire : Eukaryota

Kingdom : Chromista

Phylum : Ochrophyta

Class : Phaeophyceae

Order : Ectocarpales

Family : Scytosiphonaceae

Genus : *Scytosiphon*

Species : *Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link

Silindirik, sarımsı-kahverengi veya koyu kahverengi bitkilerdir. Boyları 400 mm uzunluğa kadar ulaşabilir. Dallara ayrılmamış, 3-10 mm genişliğinde, uçlara doğru daralan kısa saplı alglerdir. Dalgaya maruz kalan kıyılarda, yüzeye yakın bölgelerde çoğunlukla bulunur. *Scytosiphon lomentaria* (Şekil 4.9)'nın fotosentetik içeriğin değişen tuz derişiminden etkilenmediğini dolayısıyla osmotik değişimlere karşı fotosentetik açıdan toleranslı olduğu belirtilmiştir (Yıldız ve Tiryaki, 2017).



Şekil 5.3. *Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link (Orijinal)

İstasyonlarda yapılan örnekleme çalışmasında, *U. intestinalis*'e tüm mevsimlerde rastlanmışken, *C. glodomera*'ya yaz mevsiminde, *S. lomentaria*'ya ise yalnızca Dereköy istasyonunda kış mevsiminde rastlanmıştır. Bu nedenle *U. intestinalis*'in kimyasal içeriği mevsimsel olarak ele alınarak meydana gelen değişimler incelenmiştir. *S. lomentaria* ve *C. glomerata*'nın kimyasal içerikleri ile ilgili olarak sadece tespit edildikleri mevsime ait olarak verilmiştir. Çizelge 5.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. *Ulva intestinalis*, *Cladophora glomerata* ve *Scytosiphon lomentaria*'nın kimyasal içerikleri (İ: ilkbahar, Y: yaz, S: sonbahar, K: kış)

<i>Ulva intestinalis</i>												
	Taflan				Dereköy				Kumcağız			
	İ	Y	S	K	İ	Y	S	K	İ	Y	S	K
% Su	91.94	91.93	90.03	91.19	-	90.34	90.15	-	89.17	81.3	88.78	88.25
%Kuru madde	8.06	8.07	9.97	8.81	-	9.66	9.85	-	10.83	18.7	11.22	11.75
%İnorganik Madde	20.38	22.65	15.74	22.58	-	19.26	17.70	-	29.37	19.53	14.11	19.35
%Organik madde	79.62	77.35	84.26	77.42	-	80.74	82.30	-	70.63	80.47	85.89	80.65
% Protein	5.98	11.45	21.49	21.86	-	23.31	24.78	-	19.98	13.45	26.97	26.55
% Yağ	1.13	0.89	1.01	0.99	-	0.79	1.01	-	0.88	0.95	1.01	1.03
% N'siz öz Madde	72.12	64.5	61.26	54.99	-	56.64	56.61	-	49.78	65.6	57.27	52.54
<i>Cladophora glomerata</i>						<i>Scytosiphon lomentaria</i>						
	Y				K							
	Taflan		Dereköy		Kumcağız		Dereköy					
% Su	88.96		87.13		87.85		87.27					
%Kuru madde	11.04		12.87		12.15		12.73					
% İnorganik Madde	12.45		18.14		13.87		13.42					
%Organik Madde	87.55		81.86		86.13		86.58					
% Protein	15.37		17.83		11.89		19.16					
% Yağ	0.64		0.59		0.18		1.31					
% N'siz öz Madde	71.54		63.44		74.06		66.11					

5.2. *Ulva intestinalis*'in biyokimyasal bileşimi ve mevsimsel değişimi

Mevsimsel olarak iki istasyondan (Taflan ve Kumcağız) toplanan *U. intestinalis*'in kimyasal içeriklerine ait ortalama değerler Çizelge 5.2 ve Şekil 5.4'de verilmiştir. Dereköy istasyonundan ilkbahar ve yazın örnek elde edilemediğinden ortalamaya alınmamıştır.

Çizelge 5.2. *Ulva intestinalis* kimyasal kompozisyonunun mevsimsel değişimi (Taflan ve Kumcağız istasyonları için mevsimsel ortalama)

Mevsimler	%Su	%Kül miktarı	%Protein	%Yağ	%N'siz özmaddesi	%Organik Madde	%Kuru Madde
İlkbahar	90.55±1.38	24.87±4.49	12.98±7.00	1.01±0.12	60.95±11.17	75.12±4.49	9.44±1.38
Yaz	86.61±5.35	21.09±1.56	12.45±1.00	0.92±0.03	65.05±0.55	78.91±1.56	13.38±1.56
Sonbahar	89.40±0.62	14.93±0.81	24.23±2.74	1.01±0.00	59.26±1.99	85.07±0.81	10.59±0.61
Kış	89.72±1.47	20.96±1.61	24.21±2.34	1.01±0.02	53.76±1.22	79.03±1.61	10.28±1.47
Ortalama	89.07±0.29	20.46±1.38	18.46±3.97	0.98±0.02	59.75±2.54	79.53±1.38	10.92±0.29

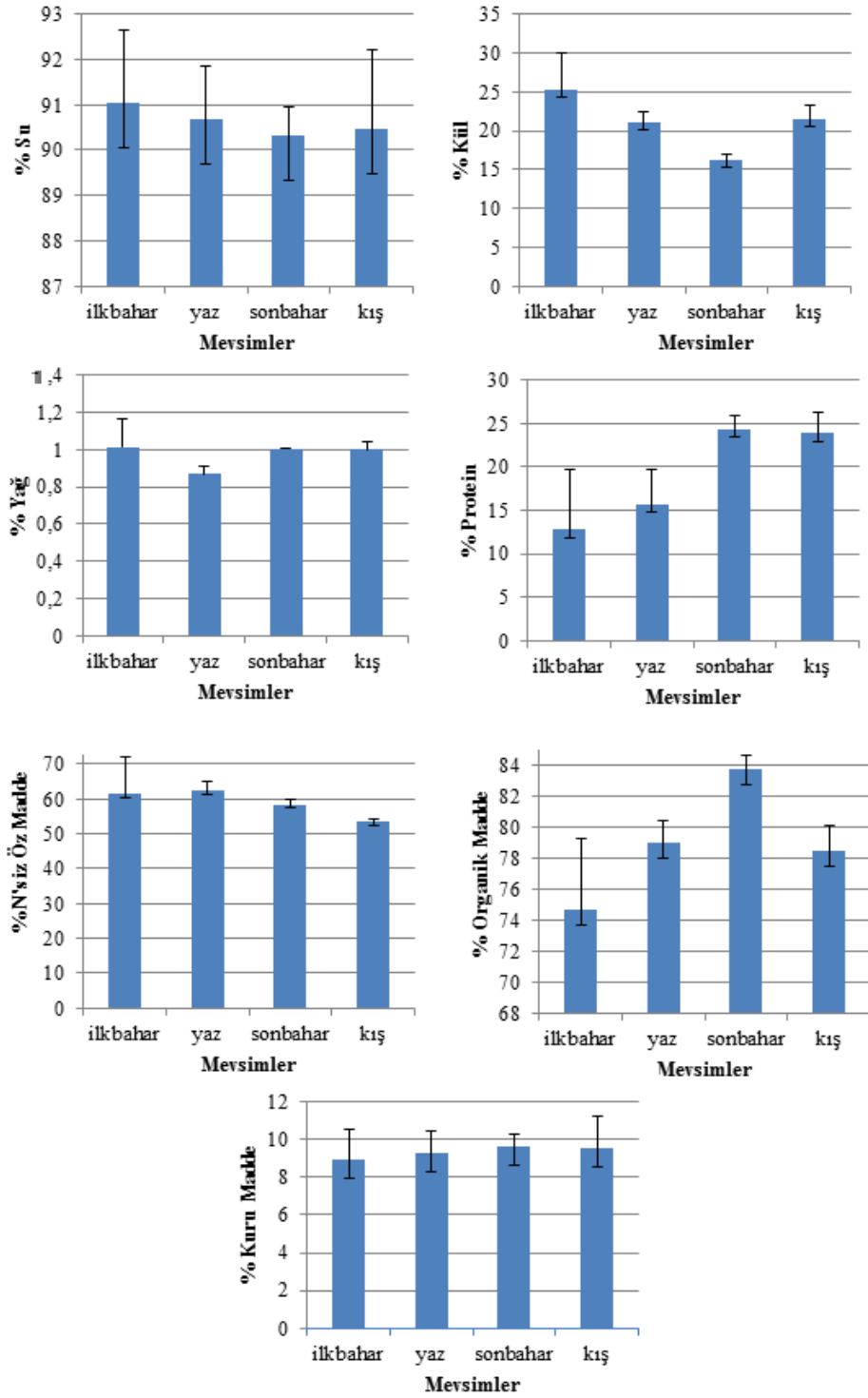
Her değer ortalama±standart hatayı ifade etmektedir.

Araştırma sonucunda *U. intestinalis*'in ortalama su miktarı ilkbaharda 90.55 ± 1.38 , yaz mevsiminde 86.61 ± 5.35 , sonbaharda 89.40 ± 0.62 , kış mevsiminde ise 89.72 ± 1.47 olarak tespit edilmiştir. Ortalama kül miktarı ise ilkbaharda 24.87 ± 4.49 , yaz mevsiminde 21.09 ± 1.56 , sonbaharda 14.93 ± 0.81 , kış mevsiminde 20.96 ± 1.61 olarak bulunmuştur (Çizelge 5.2 ve Şekil 5.4).

İstasyonlar genelinde elde edilen ortalama protein miktarının en yüksek değeri sonbahar mevsiminde 24.23 ± 2.74 saptanmışken, en düşük değerinin ise yaz mevsiminde 12.45 ± 1.00 olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, ortalama yağ miktarı en yüksek değerleri ilkbahar, sonbahar ve kış mevsimlerinden elde edilmişken, en düşük değeri 0.92 ± 0.03 ile yaz mevsiminde saptanmıştır (Çizelge 5.2 ve Şekil 5.4.).

Bu araştırmada, ortalama N'siz öz madde miktarı ilkbaharda 60.95 ± 11.17 , yaz mevsiminde 65.05 ± 0.55 , sonbaharda 59.26 ± 1.99 , kış mevsiminde 53.76 ± 1.22 olarak elde edilmiştir. İstasyonlar genelinde ortalama organik madde miktarının en yüksek değeri 79.03 ± 1.61 ile kış, en düşük değeri 75.12 ± 4.49 ile ilkbaharda saptanmıştır (Çizelge 5.2 ve Şekil 5.4.). Ortalama kuru madde miktarının en yüksek değeri ise 13.38 ± 1.56 ile yazın elde edilmiş olup, en düşük değeri 9.44 ± 1.38 ile ilkbahar mevsiminde tespit edilmiştir (Çizelge 5.2 ve Şekil 5.4.).

Bu araştırmada mevsimsel olarak iki istasyondan (Taflan ve Kumcağız) elde edilen *U. intestinalis*'in kimyasal içeriğinde istatistiksel açıdan mevsimler arasında farkın önemli olduğu tespit edilmiş ($p < 0.05$) ve elde edilen veriler Çizelge 5.3.'te verilmiştir.



Şekil 5.4. *Ulva intestinalis*' in kimyasal kompozisyonunun mevsimsel değişimi (Aritmetik ortalama±standart hata)

Çizelge 5.3. *Ulva intestinalis*'in kimyasal içeriğinin örnek alma istasyonlarındaki mevsimsel değişimi

Mevsimler	Taflan				
	%Su	%İnorganik madde	%Protein	%Yağ	%N'siz öz madde
İlkbahar	91.94±1.03 ^a	20.38±0.57 ^a	5.98±0.24 ^c	1.13±0.06 ^a	72.12±0.18 ^a
Yaz	91.93±1.03 ^a	22.65±1.67 ^a	11.45±0.26 ^b	0.89±0.04 ^b	64.5±0.65 ^b
Sonbahar	90.3±1.67 ^a	15.74±0.71 ^b	21.49±0.247 ^a	1.01±0.01 ^{ab}	61.26±0.23 ^c
Kış	91.19±1.46 ^a	22.58±0.84 ^a	21.86±0.5 ^a	0.99±0.04 ^{ab}	53.99±0.54 ^d
Ortalama	91.34±0.78	20.34±3.24	15.2±7.81	1.01±0.1	62.97±7.52

Mevsimler	Kumcağız				
	%Su	%İnorganik madde	%Protein	%Yağ	%N'siz öz madde
İlkbahar	89.17±0.39 ^a	29.37±0.79 ^a	19.98±0.29 ^b	0.88±0.02 ^c	49.78±1.09 ^c
Yaz	81.3±0.79 ^a	19.53±0.68 ^b	13.45±0.11 ^c	0.95±0.01 ^b	65.6±0.11 ^a
Sonbahar	88.78±0.85 ^a	14.11±0.9 ^c	26.97±0.47 ^a	1.01±0.02 ^a	57.27±0.47 ^b
Kış	88.25±0.71 ^a	19.35±0.76 ^b	26.55±0.38 ^a	1.03±0.02 ^a	52.54±0.35 ^d
Ortalama	86.88±3.74	20.59±6.37	21.74±6.39	0.97±0.07	56.3±6.93

Her değer ortalama±standart hatayı ifade etmektedir. Aynı sütunda farklı üssel harflerle ifade edilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.05).

U. intestinalis'in yüzde protein içeriğinin değişimi istasyonlara göre ayrı ayrı incelendiğinde istatistiksel açıdan mevsimsel önemli farklılıkların olduğu (p<0.05)tespit edilmiş olup sonbahar ve kış mevsimlerinde elde edilen verilerin istatistiki açıdan benzer olduğu bununla birlikte en yüksek protein içeriği (%26.97±0.47; Kumcağız) sonbahar mevsiminde, en düşük protein içeriği (%5.98±0.24; Taflan) ilkbahar mevsiminde tespit edilmiştir (Çizelge 5.3.)% yağ içeriğinin değişimi incelendiğinde yine istatistiksel açıdan mevsimsel önemli farklılıkların olduğu (p<0,05) saptanmış, sonbahar ve kış mevsimlerinden elde edilen verilerin istatistiki açıdan benzer olduğu tespit edilmiştir. %N'siz öz madde bakımından ise mevsimsel olarak iki istasyondan da elde edilen veriler incelendiğinde önemli farklılıkların olduğu (p<0.05) ve mevsimsel olarak benzerlik görülmediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte %su miktarı bakımından mevsimsel olarak istatistiki farkın anlamsız olduğu (p>0.05) ancak % inorganik madde miktarı bakımından farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p<0.05).

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Birçok kullanım alanı olan algler ekonomik ve ekolojik olarak büyük öneme sahiptir. Makroalgler protein, yağ asitleri, vitaminler ve mineraller açısından zengin bir besin bileşimine sahiptir. Yüksek tür zenginliğinin bir parçası olan makroalgler, alglerin büyümesini etkileyen çeşitli besin maddelerinin mevcudiyeti nedeniyle mevsimsel değişiklikler altında değişkenlik göstermektedir (Elser ve ark., 2007). Bu nedenle makroalglerin kimyasal özelliklerini ve bunların mevsimsel değişimini saptamak üzere Samsun 19 Mayıs ilçesinde belirlenen üç farklı istasyondan numuneler toplanmıştır. Seçilen istasyonlarda bulunan türlerin kullanım alanlarına göre önemi belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucu elde edilen veriler analiz edilerek bu konuda daha önce yapılmış olan çalışmalar ile karşılaştırılmıştır.

Seçilen istasyonlarda yeşil alglerden *U. intestinalis*'e her mevsim rastlanırken, *C. glomerata*' ya tüm istasyonlarda yalnızca yaz mevsiminde, kahverengi alglerden *S.lomentario*'ya sadece Dereköy istasyonunda kış mevsiminde rastlanmıştır. Mevsimsel olarak değişen parametreler, alglerin gelişimini doğrudan etkilemekte ve besinsel içeriklerinde değişime neden olmaktadır. Yapılan örnekleme çalışmalarında ağırlıklı olarak tespit edilen tür *U. intestinalis* olmuştur.

Mevsimsel olarak tür çeşitliliği yaz aylarında artış göstermiş, ilkbahar mevsiminde ise türlerin en az olduğu dönem olarak tespit edilmiştir. Bazı türlerin yaşam süresinin mevsimlik olduğu bildirilmektedir (Sukatar, 1992). Araştırma için seçilen bölgede gözlemlendiği üzere baskın olan makro alg türü *Ulva intestinalis* olup tüm istasyonlarda gözlenmiştir. *S. lomentaria*'ya Dereköy dışındaki istasyonlarda rastlanmayıp *C. glomerata* 'ya ise yalnızca yaz mevsiminde rastlanmıştır.

Alglerin besin kompozisyonlarının belirlenmesi ve mevsimsel olarak içeriklerindeki değişimin saptanması, hangi alanda ve verimli olarak kullanılması gerektiğinin tespit edilebilmesi açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle öncelikli olarak *U. intestinalis*, *S.lomentaria* ve *C. glomerata* 'nın kimyasal kompozisyonları araştırılmıştır.

Samsun 19 Mayıs ilçesi sahilinde gerçekleştirilen bu çalışmada *U. intestinalis* türüne Dereköy istasyonunda ilkbahar ve kış mevsimlerinin haricinde tüm istasyon ve mevsimlerde rastlanmıştır.

Yapmış olduğumuz çalışmada *U. intestinalis*'in ortalama su miktarı $90,55 \pm 1,38$ ile en yüksek ilkbaharda, $89,72 \pm 1,47$ ile sonbahar mevsiminde bulunmuştur. Mevsimler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu gözlenmiştir ($p < 0.05$) (Çizelge 5.3). Gümüş (2007), *U. lactuca*'nın aylara (Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos) bağlı ortalama toplam su içeriğinin % 79.8 olduğunu belirtmiştir. Aylar arasındaki değişimlere göre, Mart ile Nisan ayları arasındaki fark önemsiz iken ($p > 0.05$) Mart ayı ile diğer aylar arasında önemli farklılık bulunmuştur ($p < 0.05$). Temmuz-Ağustos arasındaki farkta önemsiz olarak tespit edilmiştir ($p > 0.05$). Yıldız (2016), Sinop kıyılarında yapmış olduğu çalışmada *U.intestinalis*' in ortalama su miktarının 91.44 ± 0.76 (ilkbahar) ile 88.83 ± 0.30 (yaz) arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu saptamıştır ($p < 0.05$). Pillai (1956), yapmış olduğu araştırmada nem değişimlerinin alglerin büyüme evrelerine bağlı olduğunu ve genç evrelerde daha fazla nem içeriğine sahip olduklarını göstermiştir. Deniz alglerinin nem içerikleri yaş ağırlık olarak %80-90 arasında değişmektedir (Garcia-Casal ve ark., 2009). Valente ve ark., (2006) kış aylarında balık yemine katkı maddesi olarak kullandıkları *U. rigida* C.Agardh' nın nem içeriğini %10, Wong ve Cheung (2000) ise yaptıkları diğer bir çalışmada *U. lactuca*'nın nem içeriğini kuru ağırlık olarak %10.6 olarak tespit etmişlerdir.

Kül içeriğinin değişmesi, alg türlerine, coğrafi kökene ve mineralizasyon yöntemine göre farklılıklar göstermektedir (Nisizawa ve ark., 1987; Sanchez-Machado ve ark., 2004; Siddique ve ark., 2013). Çalışmamızda ortalama kül miktarı en yüksek ilkbahar mevsiminde 24.87 ± 4.49 , en düşük sonbaharda 14.93 ± 0.81 olarak tespit edilmiştir. Mevsimsel olarak istatistiki fark anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge 5.3.). İrkin (2009), *U. rigida* türünde kül içeriğinin en düşük yaz mevsiminde en yüksek ise kış mevsiminde bulunduğu saptanmıştır. Kaykaç ve ark. (2008), çalışmasında *U. rigida*'nın İrkin (2009)'in çalışmasına benzer şekilde en düşük kül içeriğinin yaz mevsiminde olduğunu belirtmiş fakat en yüksek değeri farklı olarak ilkbahar mevsiminde bulunduğunu belirtmiştir. İrkin ve Erduğan (2014), *U. rigida*' nın kül içeriğinin en düşük ilkbaharda en yüksek ise sonbahar mevsiminde bulunmuştur. Ruperez ve Saura-Calixto (2001), alglerin kül içeriğinin karasal bitkilerinkinden

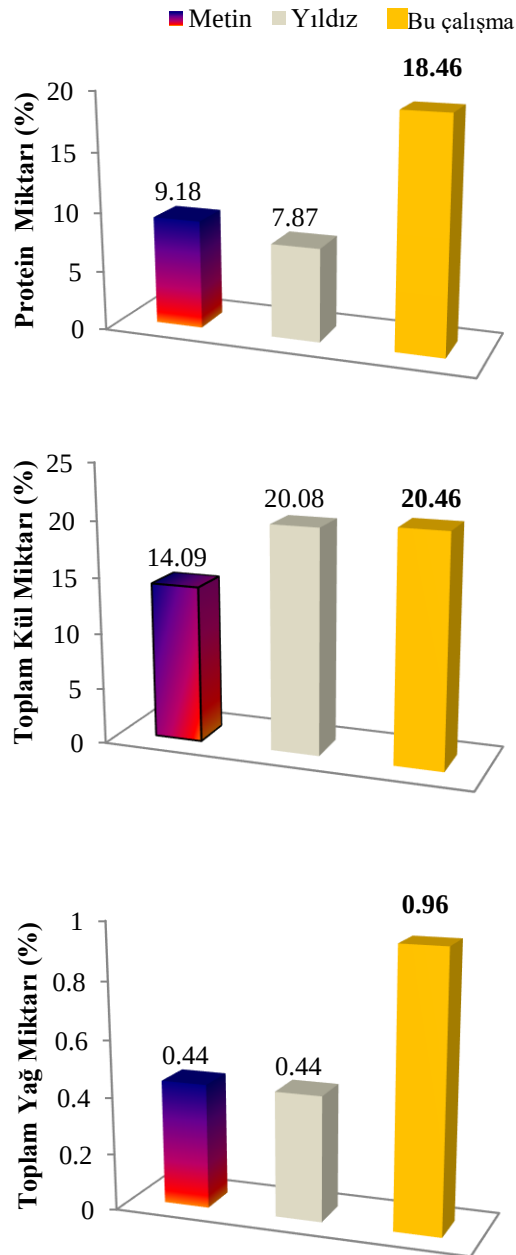
oldukça düşük olduğunu bildirmiştir. Çalışmamıza benzer olarak, Padua ve ark. (2004)'nin *Gayralia oxysperma* (Kützing) K.L.Vinogradova ex Scagel et al. (Sin: *Ulvaria oxysperma* (Kützing) Bliding, *U. lactuca* Linnaeus ve *Ulva linza* Linnaeus (Sin: *U. fascita* S.F.Gray)'nın mevsimsel olarak kimyasal kompozisyonlarını araştırdıkları çalışmada *G. oxysperma*'nın kül içeriklerini kış ayları boyunca %18.91 ile %22.14 aralığında, *U. lactuca*'nın %12.54 ile %13.23 arasında, *U. linza*'da ise %17.75 ile %20.61 aralığında tespit etmişlerdir. Yüksek düzeyde kül içeriği yüksek mineral içeriğinin bir göstergesidir (Yaich ve ark., 2011; Siddique ve ark., 2013).

Ortalama protein en yüksek sonbaharda 24.23 ± 2.74 , en düşük yazın 12.45 ± 1.00 bulunmuş olup, mevsimler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli olduğutespit edilmiştir ($p < 0.05$) (Çizelge 5.3.). Yazdan sonbahar mevsimine kadar *U. intestinalis*'in protein değeri devamlı artış göstermiş olup kış mevsiminde artışın durduğu gözlenmiştir. Kaykaç ve ark. (2008), *U. rigida*'nın protein miktarına bakıldığında mevsimsel olarak önemli farklılıklar bulunduğunu tespit etmiştir ($p < 0.05$). İlkbahardan kış mevsimine doğru protein yüzdelерinde belirgin bir artış gözlenmiştir. İlkbahar mevsimi protein içeriği 7.64 ± 0.22 iken, kış mevsiminde belirgin bir artış göstererek 24.67 ± 0.37 değerine ulaşmıştır. Bu çalışmalarda benzer olarak gözlemlenen protein içeriği bakımından en yüksek seviyenin kış mevsiminde olduğudur. Mevsimler arasındaki dalgalanmanın türün bağlı bulunduğu sudaki sıcaklık, tuzluluk, azot ve nutrient gibi faktörlerin değişiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle kış mevsiminde toplanan örneklerin protein miktarlarında bahar ve yaz dönemlerine oranla bariz bir artış gözlenmiştir. Kışın azalan ışık şiddetiyle birlikte deniz alglerinin metabolizmalarında değişimler olmakta, düşük moleköl ağırlıklı peptidlerle taze aminoasitlerin birikmesine ve protein sentezinin azalmasına veya durdurulmasına neden olmaktadır. (Munda ve Gubensek, 1986). Kış aylarında sudaki nütrient seviyesinin maksimum olmasından dolayı bu türlerin bünyelerinde azot birikimi, dolayısıyla protein miktarının artışı söz konusu olabilmektedir (Cirik ve Cirik, 1999). Sultana ve ark.(2012) ise Buleji kıyısal bölgesinden topladıkları (Karachi, Pakistan) *Dictyota dichotoma* (Hudson) J.V.Lamoureaux'da protein miktarını %5, *Dictyota cervicornis* Kützing (Sin: *D. indica* Sonder ex Kützing)'de %7.41 düzeyinde bulmuşlardır. Bu çalışmada incelenen makroalglerde protein değeri tür ve aynı tür içinde de mevsimlere göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Ahmad ve ark. (2012) ise farklı makroalg türlerinde yaptıkları biyokimyasal analizlerde, protein içeriğinin kırmızı alglerde %5.22 ile %17.2,

kahverengi alglerde ise %5.93 ile %7.78 aralığında değiştiğini bulmuştur. Çalışmamızda kullanılan yeşil makroalg türü *U. intestinalis*'in protein içeriğinin daha yüksek miktarda olduğunu söyleyebiliriz. Khairy ve El-Shafay (2013), İşkenderiye Abu QirKrfezinde yaptığı çalışmada *U. lactuca*'nın biyokimyasal içeriğinin mevsimsel değişimlerinin önemli olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmada en yüksek ilkbahar mevsiminde 20.12 ± 0.23 , en düşük sonbahar mevsiminde 16.78 ± 0.04 olarak bulunmuştur. Akköz ve ark. (2011), *U. intestinalis*' in protein içeriğini Konya Acıgöl'den elde edilen % 15.02 ± 1.02 olarak belirlemiştir. McDermid ve Stuercke (2003), Hawaii'den toplanan *U. intestinalis*' in protein içeriğini kuru madde üzerinde % 11.40 ± 0.80 olarak belirlediler. Ayrıca Manivannan ve ark. (2008) ayrıca, Mandapam (Hindistan) kıyı bölgesinden alınan *U. intestinalis*'in protein içeriğini de % 16.38 ± 0.50 olarak belirlemiştir. Bu sonuçlar yaz mevsiminde tespit edilen protein içeriği ile benzerlik göstermektedir. Protein değerleri arasındaki değişkenliklerin; coğrafı bölge, türler, laboratuvar koşulları ve analizler açısından farklılık gösterebildiği bildirilmektedir.

Alglerin lipid içeriği, diğer deniz ürünlerinden nispeten düşüktür ve neredeyse tüm alg türlerinde % 1-5 arasında farklılık gösterir (Morales ve ark., 2005). Bu alışmada *U. intestinalis*' in yağ miktarı en yüksek ilkbahar, sonbahar ve kış mevsimlerinde tespit edilmiş iken en düşük yaz mevsiminden elde edilmiştir ve mevsimsel farkın önemli olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$) (izelge 5.3). Kaykaç ve ark. (2008), yaptığı çalışmasında *U. rigida*'nın yağ miktarının en düşük miktarını benzer şekilde yaz mevsiminde 0.40 ± 0.01 , en yüksek değeri ise sonbahar mevsiminde 1.20 ± 0.32 bulmuştur. Yıldız (2016), *U. intestinalis*'in en yüksek yağ miktarı yaz mevsiminde en düşük ise kış mevsiminde saptayıp önemli farkın olmadığını bulmuştur ($p > 0.05$). 19 Mayıs ilçesi kıyılarında yapılan bu çalışma ile Metin (2014) ve Yıldız (2016)'ın yapmış oldukları çalışma sonuçları (% protein, % yağ ve % kül miktarları) şekil.6.1.'de karşılaştırılmış ve en yüksek mevsimsel ortalama değerlerin yapılan bu araştırma sonucu elde edildiği belirlenmiştir. Khairy ve El-Shafay (2013), *U. lactuca*'nın yağ içeriği en yüksek ilkbahar mevsiminde görüldüğünü ve en düşük değerinde sonbahar mevsiminde görüldüğünü bildirmiştir. Siddique ve ark. (2013), tketelebilir alglerin iyi lipid kaynakları olmadığını ve % 4'n altında ham lipid içerdiğini bildirmişlerdir. Yeşil alglerin lipid içeriği % 0.60 ile % 4.30 arasında değişmektedir (Parekh ve ark., 1977). Mamatha ve ark. (2007) aperiatiflerde kullanılan *Ulva compressa* Linnaeus [Sin:

Enteromorpha compressa(Linnaeus) Nees]' nın lipid içeriğini % 0.30, Akköz ve ark. (2011) ise Konya Acıgöl' de yaptıkları çalışmada *E.intestinalis*' in lipid içeriğini % 1.63 ± 0.09 bulmuştur. Çalışmamızda elde edilen bulgular 1.01 ± 0.12 ile 0.92 ± 0.03 arasında olup, diğer çalışmalardan elde edilen değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir. İrkin ve Erduğan (2014), Bahar aylarında Çanakkale Boğazı'ndaki 6 lokasyondan *Scytosiphon lomentaria* toplanmış ve en yüksek protein seviyesi (23.56 ± 0.54), en düşük protein seviyesi ise (9.87 ± 0.52) olarak bildirilmiştir. En yüksek lipid miktarı ise 3.53 ± 0.87 , en düşük lipid miktarı 1.19 ± 0.28 olarak ve asgari kül miktarı ise 20.40 ± 0.44 , en yüksek kül miktarı 53.05 ± 0.13 olarak kaydedilmiştir.



Şekil 6.1. *Ulvaintestinalis* türüne ait Metin (2014), Yıldız (2016) ve 19 Mayıs kıyılarında yapılan bu araştırma sonuçlarının karşılaştırılması

Yazıcı ve Kaynak (2001), deniz alglerinin yağ içeriklerinin gruplara göre farklılıklar gösterdiğini, kahverengi alglerde yağ miktarının %0.16-6.3 kırmızı alglerde %0.4-3.2 arasında değiştiğini ve yeşil alglerin yağ miktarı bakımından oldukça fakir olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda incelediğimiz yeşil bir makro alg olan *U. intestinalis*'in kahverengi alg türü olan *Scytosiphon lomentaria* ile karşılaştırıldığında, Yazıcı ve Kaynak (2001)'in çalışmasıyla benzer olduğu söylenebilir. Yeşil alglerin, esmer ve kırmızı alglere göre bariz baskınlıkları bölgenin kötüye giden bir ekolojik özellikte olabileceğini gösterebilir (Sfriso ve ark., 2007).

U. intestinalis' in N' siz özmaddenin miktarını $53,57 \pm 0,78$ değeriyle en düşük kış mevsiminde, $53,76 \pm 1,22$ değeri ile de en yüksek yaz mevsiminde bulunup istatistiki olarak mevsimsel farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Yıldız (2016), en yüksek yaz en düşük ise kış mevsiminde bizim çalışmamızla benzer şekilde bulmuş ve çalışmada mevsimsel olarak istatistiki farkın önemli olduğunu bildirmiştir ($p < 0,05$). Kaykaç ve ark. (2008), *U. rigida*'nın N'siz özmaddenin miktarını en düşük kış mevsiminde bulurken en yüksek değerini de yaz mevsiminde bulmuştur.

Algler, besin zincirinin önemli bir halkasıdır. Protein, doymamış yağ asitleri, vitamin ve mineral açısından zengin kaynaklardır (Cirik ve Cirik, 2011). Bu özellikleri ile kullanım alanları çoğalmakta ve yapılan araştırmalar ile çeşitlilik kazanmaktadır. Başta uzakdoğu ülkeleri olmak üzere birçok ülkede bu amaçlarla birçok makroalg türünün kültürü yapılmakta, elde edilen ürünler doğrudan insan gıdası olarak kullanılması yanında tarımda ve özellikle biyolojik tarımda verim ve kaliteyi arttırmak, bitki büyümesini düzenlemek, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı arttırmak, toprak yapısını iyileştirmek amacıyla, gübre, ilaç ve kozmetik ürünleri olarak, bazı hastalıklar için antifungal, antibakteriyel ve antiviral maddeler olarak kullanılırlar (Blunden, 1991; Gümüş, 2007; Cirik ve Cirik, 2011). Ülkemiz su ürünleri tüketimi konusunda Avrupa ve Uzakdoğu ülkelerinin gerisinde bulunmakta fakat özellikle tarım alanında bilinç seviyesi ile orantılı şekilde artış görülmektedir. Dünya'da birçok ülkede geleneksel yemeklerin bir parçasını oluşturan ve halkımız tarafından çok fazla bilinmeyen yenilebilir algler, düzenli olarak tüketildiğinde dengeli bir beslenme için yüksek düzeyde besin öğeleri içermekte ve ülkemiz damak zevkine uygun hale getirilerek tüketiminin yaygınlaşması mümkün olacaktır.

Yapılan alışmalar deniz alglerinin yüksek bir besin değerine sahip olduğunu göstermektedir. Kaliteli protein, yağ ve suda çözünür lif içeriğinin yanı sıra insan beslenmesinde önem taşıyan demir, magnezyum, potasyum ve çinko gibi mineraller açısından zengindirler. Vitamin K, Vitamin E, ribofilavin, tiamin, niasin gibi vitaminleri içerirler(Atay, 1984; Chandini ve ark; 2008; Oğur, 2016). Alçay ve ark. (2017), alglerin uygun şartlarda bir günde ağırlıklarını 2-3 katına çıkarabilmeleri, üretimlerinin kolay ve ekonomik olması, yan etkilerinin bulunmaması gibi nedenlerle gelecekte besin ihtiyacının karşılanmasında önemli bir kaynak olmalarının mümkün olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmada lkemizin Karadeniz kıyı şeridinde yer alan Samsun 19 Mayıs ilçesi kıyısında dağılım gösteren makroalg türlerinden *U. intestinalis*'in biyokimyasal içeriklerinin mevsimsel değişimi incelenmiştir. Farklı türlerden de numuneler toplanmış fakat araştırmaya yeterli miktarda bulunamadığından mevsimsel olarak değerlendirilememiştir. Hedef tür olarak belirlenen *U. intestinalis*' in protein değeri en yüksek sonbahar ve kişın en düşük değer ise yazın tespit edilmiştir. Diğer çalışmalarda benzer olarak gözlemlenen protein içeriği bakımından en yüksek seviyenin kiş mevsiminde olduğu, bunun da sebebinin kiş aylarında sudaki nütrient seviyesinin maksimum olmasından dolayı bu türlerin bünyelerinde azot birikimi, dolayısıyla protein miktarının artışının olabileceği sanılmaktadır. Yağ miktarına mevsimsel olarak bakıldığında ise genel olarak birbirine yakın değerlerde olduğu saptanmıştır. Benzer çalışmalarda farklı sonuçlar çıkması yağ içeriğinin değişiminin yalnızca mevsimsel olmayıp, coğrafi konum, türler ve fiziksel koşullar bakımından da etkileneceğini belirtebilmektedir. İncelenen algal taksonların lipid ve protein içeriği ile elde edilen sonuçlar, benzer çalışmalar için en verimli zamanı ve yeri seçmek için kullanılabilir.

Algler bulundukları ortamın kimyasal yapısını ve fiziksel özelliklerini yapılarında bulunan bileşenler ile ortaya koymaktadır. Bu açıdan çevresel ve ekolojik sistemde bozulmaların izlenebilmesi; besleyici, sağlıklı, verim arttırıcı özelliklerinin mevcut olması ve dolayısıyla hem ekonomik hem de ekolojik ürün vasfına sahip bulunması gibi nedenler ile yetiştirilmesi ve toplanması teşvik edilmelidir. Araştırmalar sonucu ekonomik değeri saptanan algler ülke ekonomisine kazandırılmalı ve bu yönde sektör gelişimi sağlanmalıdır.

Araştırmamız, daha önce yapılmış ve bundan sonra yapılacak çalışmalar ile bir bütün oluşturarak algler ile ilgili farkındalığı arttırması ve elde edilen verilerin çoğaldıkça daha verimli kullanılabileceği düşünülerek gerçekleştirilmiştir.



KAYNAKLAR

- Ahmad F., M.R., Sulaiman, Saimon, W., Yee, C.F., Matanjun P., 2012. Proximate Compositions and Total Phenolic Content of Selected Edible Seaweed from Semporna, Sabah, Malaysia. *Borneo Science*, 31:85-96.
- Akköz, C., Arslan, D., Ünver, A., Özcan, M.M., Yılmaz, B., 2011. Chemical composition, total phenolic and mineral contents of *Enteromorpha intestinalis* (L.) Kütz. and *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. *Seaweeds, Journal of Food Biochemistry*. 35: 513–523.
- Aktar, S., Cebe, G.E. 2010. Alglerin genel özellikleri, kullanım alanları ve eczacılıktaki önemi, *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fak. Dergisi*, 39 (3): 37- 264.
- Alçay, A.Ü., Bostan, K., Dinçel, E., Varlık, C., 20017. Alglerin insan gıdası olarak kullanımı. *Aydın Gastronomy*, 1 (1), 47-59.
- Altuner, Z., 2010. *Sistematik Botanik-I*, Aktif Yayınevi, İstanbul
- Anonim, 2018a. www.samsun.gov.tr (Erişim tarihi: 12.05.2018).
- Anonim, 2018b. www.mgm.gov.tr (Erişim tarihi: 15.05.2018).
- Anonim, 2018c. <https://gida.erciyes.edu.tr> (Erişim tarihi: 08.06.2018)
- AOAC, 1975. *Official methods of analysis*, 12th ad. Association Analytical Chemists.
- AOAC, 1984. *Official methods of analysis*. 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington.
- Arasaki, S., Arasaki, T., 1983. *Vegetables from the sea*. Japan Publications (U.S.A) Incorporated, 39-42.
- Atay, D. 1968. *Cystoseira barbata* deniz alginde alginik asitin mevsimlere ve bölgelere göre gösterdiği değişimler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 2: 165-171.
- Atay, D. 1984. *Plantal aquaculture and their production technique*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları, 905, 253, Ankara, 203s

- Benedetti-Cecchi, L., Bertocci, I., Vaselli, S., Maggi, E., 2006. Temporal variance reversesthe impact of high mean intensity of stress in climate change experiments. Ecology, pp 87,2489—2499.
- Blunden, G. 1991. Agricultural Uses of Seaweeds and Seaweed Extracts. In: Seaweed Resources in Europe: Uses and Potential, 65-81.
- Bowen, H.J.M. 1966. Trace Elements in Biochemistry. Academic Press, London, 241.
- Chandini, S.K., Ganesan, P., Suresh, P.V., Bhaskar, N. 2008. Seaweeds as a source of nutritionally benefical compounds a review. Journal of Food Science and Technology, 45(1): 1-13.
- Cirik, Ş. 1981. Türk denizlerindeki algler ve değerlendirme araçları. Çevre Haberleri, 9: 65-68.
- Cirik, S., Cirik, Ş., 1999. Su Bitkileri (Deniz Bitkilerinin BiyolojisiEkolojisi Yetiştirme Teknikleri). E. Ü. Su Ürünleri Fak.Yayınları, 58.
- Cirik, Ş, Cirik S, 2011. Su bitkileri I-Deniz Bitkilerinin Biyolojisi, Ekolojisi ve Yetiştirme Teknikleri, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları.
- Çakı, Z. 2009. Ege Denizi Kıyılarında Bulunan Bazı Makro Alg Türlerinin Antimikrobiyal ve Antioksidan Aktivitelerinin Saptanması. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çetingül, V. 1993. Ekonomik Değerdeki Bazı Deniz Alglerinin Kimyasal İçeriklerinin Saptanması, Doktora Tezi . Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Bornova, İzmir, 159 s.
- Çetingül, V., 1996. *Cystoseira barbata* (Good et Woodw.) C. Agardh'nın Aminoasit İçeriklerinin Saptanması. Ege J Fish Aqua Sci, 13 (1-2): 119- 121
- Çetingül, V. 2001a. *Petalonia fascia* (O.F. Müll.) Kuntze'nın Biyokimyasal Kompozisyonunun Mevsimsel Değişimi. Ege University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences,18(1-2): 107-109.
- Çetingül, V. 2001b. *Cladophora glomerata* (L.) Kultz. (Chlorophyta)'nın amino asit içeriklerinin saptanması.Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 18(1-2): 107-109.

- Chopin, T., Sawhney, M., 2009. Seaweeds and Their Mariculture. In: The Encyclopedia of Ecology. Ecological engineering, Vol. 3 (Eds: Jorgensen S.E. and Fath B.D.). Elsevier, Oxford, 4477-4486.
- Dalkıran, N., Karacaoğlu, D., Yıldız, G., Dere, Ş. 2002. Gemlik Körfezi ve Kapıdağ Yarımadası'ndaki bazı Chlorophyta üyelerinin toplam protein ,toplam çözünmüş karbonhidrat ve pigment içeriklerinin saptanması.Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı. 22-24 Kasım 2002, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Bildiriler Kitabı, 88-95.
- Dawes, C.J., 1998. Marine Botany. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Dere, S., Dalkıran, N., Karacaoğlu, D., Yıldız, G., Dere, E., 2003. The determination of total protein, total soluble carbohydrate and pigment contents of some macroalgae collected from Gemlik-Karacaali (Bursa) and ErdekOrmanlı (Balıkesir) in the Sea of Marmara, Turkey. Oceanol. 45(3): 453-471.
- Dring, M. J. 1986. The Biology of Marine Plants. Department of Botany, Queen's University of Belfast.
- Dural, B., 1989. Çandarlı Körfezi Ulvales ordosu üzerinde taksonomik çalışmalar. II.Ulvaceae B. Enteromorpha link türleri. I.Linza grubu.TU Bot. Dergisi, Cilt:13,2.
- Durmaz, Y., Işık, O., Bandarra, N.M., Cirik, S., Turan, G., Gökpinar, Ş. (2002). Porphyridium cruentum (Rhodophyceae) yağ asitleri kompozisyonuna kurutma yöntemlerinin etkisi. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 19(1-2): 189-195.
- Durmaz, Y., Duyar, H.A., Gokpinar, S., Taskaya, L., Ogretmen, Y., Bandarra, N., Nunes, M., 2008. Fatty Acids, α -tocopherol and total pigment contents of *Cystoseira* spp., *Ulva* spp. and *Zostera* spp. from Sinop Bay (Turkey). International Journal of Natural and Engineering Sciences 2 (3), 111-114
- Elser, J.J., Bracken, M.E.S., Cleland, E.E., Gruner, D.S., Harpole, W.S., Hillebrand, H., Ngai, J.T., Seabloom, E.W., Shurin, J.B., Smith, J.E., 2007. Global analysis of nitrogen and phosphorus limitation of primary producers in freshwater, marine and terrestrial ecosystems. Ecology Letters 10: 1135-1142

- Ensminger, A.H., Ensminger, M.E., Konlande J.E., Roobson J.R.K.,1995. The Concision Encyclopedia of Foods and Nutrition, 1178 pp.
- Floreto E.A.T., Hirata, H., Ando, S., Yamasaki, S., 1993. Fatty acid composition of *Ulva pertusa* Kjellman (Chlorophyta) and *Gracilaria incurvata*. Okamura (Rhodophyta) in Japanese coastal waters Bot. Mar., 36 (3) (1993), pp. 217-222
- Fitton, H.J., 2003. Brown Marine Algae-A Survey of Therapeutic Potentials. Alternative and Complementary Therapies, pp: 29-33.
- Fleurence, J., 1999. Seaweed proteins: Biochemical, nutritional aspects and potential uses. Trends in Food Science and Technology, 10(1): 25-28.
- Gallardo, T., Gomez Garreta, A., Ribera, M. A., Cormaci, M., Furnari, G., Giaccone, G. and Boudouresque, Ch. F. 1993. Check-list of Mediterranean Seaweeds. II. Chlorophyceae Wille I. Bot. Mar., 36: 399-421.
- Gamal, A. A., 2010. Biological importance of marine algae, Saudi Pharmaceutical Journal.
- Garcia-Casal, M.N., Ramirez, I., Leets, I., Pereira, A.C., Quiroga, M.F., 2009. Antioxidant capacity, polyphenol content and iron bioavailability from algae (*Ulva* sp., *Sargassum* sp. and *Porphyra* sp.) in human subjects, British Journal of Nutrition, 101, 79-85.
- Gökpınar, Ş., Göksan, T., Durmaz, Y. 2001. PUFA kaynağı olarak mikroalgler, XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Cilt II, s. 779-785.
- Gümüş, G., 2007. Deniz Marulunun Kimyasal Kompozisyonunun Araştırılması, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 55 s.
- Güner, H., Aysel V, 1977. A taxonomic study on some species *Ulva* (Chlorophyta) in Izmir Bay, Ege University Journal of Faculty of Science.
- Gür, İ., 2015. İskenderun Körfezinde dağılım gösteren bazı makro alg türlerinin pigment, antioksidan ve besin bileşenlerinin mevsimsel olarak incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 84 s.

- Haug, A. 1964. Composition and properties of alginates. Norwegian Institute of Seaweed Research, Report No.30: 1-123.
- Herlekar, I., 2015. Biodegradable ropes from seaweed extracts. Curr. Sci. 108: 2140.
- Hong, Y.P., Chen, C.C., Cheng, H.L., L  n, C.H. 1995. Analysis of Auxin and Cytokinin Activity of Commercial Aqueous Seaweed Extract. 60(4), p. 191-194.
- Hurd, C.L., Harrison, P.J., Bischof, K., Lobban C.S., 2014. Seaweed Ecology and Physiology, 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
-   rkin, L.C. 2009   anakkale Boğazı'nda yayılış gösteren bazı makroalglerin kimyasal kompozisyonun araştırılması.  anakkale Onsekiz Mart   niversitesi Fen Bilimleri Enstit  s  ,   anakkale.
-   rkin, L. C., Erduğan, H., 2014. Seasonal variation in the chemical composition of *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh distributed in the Strait of   anakkale. Ege J Fish Aqua Sci 31(4): 209-213 (2014).
- Kaba, N.,   ağlak E., 2006. Deniz alglerinin insan beslenmesinde kullanılması.Ege   niversitesi Su   r  nleri Dergisi. (1/2): 243-246.
- Kara  uha, A., G  n  l  l, A., 2007. Sinop  Ayancık kıyıları   st-infralittoralinin alg florası. Journal of FisheriesSciencews.com, 1(1): 1 – 12.
- Kara  uha, A., Ersoy Kara  uha, M., 2013. Changes of macroalgae biomass in Sinop Peninsula coast of the Black Sea, Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic sciences, 13: 725 – 736.
- Kara  uha, A., Yıldız, G., 2017. Karadeniz'in Sinop Yarımadası kıyılarında dağılım g  steren *Cystoseira crinita* Duby'nın kimyasal kompozisyonu   zerine mevsimsel inceleme. Sinop   niversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(2): 51-61.
- Kayka  , G.O., C  rik,   ., Tekinay, A.A., 2008. Yeşil deniz alglerinden *Ulva rigida* (C. Agardh)'nın besin kompozisyonu ve aminoasit i  eriklerinin mevsimsel değişimi. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 25(1): 9-12.

- Khairy, H.M., El-Shafay,S.M., 2013. Seasonal variations in the biochemical composition of some common seaweed species from the coast of Abu Qir Bay, Egypt. *Oceanologia*. 2013;55(2):435-451
- Kim, S.K., 2012. *Marine Cosmeceuticals Trend and Prospects*. Taylor and Francis Group, New York. 397p.
- Kodalak, N. 2008. Sinop kıyılarındaki *Cystoseira barbata* deniz yosunundan alginat üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 74s.
- Kolanjinathan, K., Ganesh, P. and Saranraj, P., 2014. Pharmacological Importance of Seaweeds: A Review. *World J. Fish and Marine. Sci*. 6: 01-15.
- Mamatha et al. 2007. Studies on use of Enteromorpha in snack food. *Food Chem*. 101: 1707 – 13.
- Manial, A., Sujith, S., Selvin, J., Shakir, C., Kiran, G. S., Sephal, G. 2009. Antibacterial activity of Falkenbergia hillebrandii (Born) from the Indian coast against human pathogeny, *Phyton International Journal of Experimental Botany*, 78, 161-166.
- Manivannan, K., Thirumaran, G., Devi, G.K., Hemalatha, A., Anantharaman, P., 2008. Biochemical composition of seaweeds from Mandapam coastal regions along Southeast Coast of India. *American-Eurasian Journal of Botany*, 1(2): 32-37.
- Marinho-Soriano, E., Fonseca, P.C., Carneiro, M.A. A., Moreira, W.S.C. 2006. Seasonal variation in the chemical composition of two tropical seaweeds. *Bioresource Technology*, 97 (18): 2402-2406.
- Metin, C. 2014. Akyaka Kadın Azmağı (Muğla-Türkiye)'nden toplanan *Enteromorpha intestinalis*'in besinsel kompozisyonunun belirlenmesi ve gıda amaçlı kullanım olanaklarının araştırılması. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 117s.
- McDermid, K.J., Stuercke, B., 2003. Nutritional Composition of Edible Hawaiian Seaweeds. *Journal of Applied Phycology*, 1: 513-524.

- Morales, M.A., Valdez, M.C., Dominguez, S.C., Acosta, B.G. and F.P. Gil., 2005. Chemical Composition and Microbiological Assays of Marine Algae *Enteromorpha* spp. as a potential food source. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18:79-88.
- Munda, I., Gubensek, F., 1986. The amino acid content of some benthic algae from Northern Adriatic. *Bot. Mar.* 29, 367-372.
- Nelson, M.M., Phleger, C.F., Nichols, P.D., 2002. Seasonal lipid composition in macroalgae of the Northeastern Pacific Ocean. *Bot. Mar.*, 45 (1) (2002), pp. 58-65
- Nisizawa, K., Noda, H., Kikuchi, R., Watanabe, T., 1987. The main seaweed foods of Japan. *Hydrobiologia*, 151/152: 5-29.
- Oğur, S., 2016. The nutritional value of dried algae and the usage as food (in Turkish with English abstract). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. s, 33(1): 67-79.
- Orhon, O., 2009. Çeşme Yarımadası bazı denizel alg türlerinin kimyasal içerikleri ve besin değerleri. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 75 s.
- Özsöz, M.E.Ş., Altıniğne, N., Aysel, V., 1988. *Jania rubens*'in amino asit içeriğinin saptanması. V. Kimya ve Kimya Mühendisleri Sempozyumu A.Ü. Ankara 21-23 Eylül, 86-87.
- Özsöz, M.E.Ş., Altıniğne, N., Kandemir, F., Damcı, K., Aysel, V., 1989. Esmer alglerden *Cystoseira barbata*'nın amino asit içeriği. VI. Kimya ve Kimya Mühendisleri Sempozyumu. (9- 14 Ekim Kuşadası) kimya 89 özet kitabı. E.Ü. Mühendislik ve Fen Fak. Bornova, 235 sayfa.
- Padua, M., Fontoura G.P.S., Mathias, L.A., 2004. Chemical composition of *Ulvaria oxysperma* (Kützinger) Bliding, *Ulva lactuca* (Linnaeus) and *Ulva fasciata* (Delile). *Brazilian Archives of Biology and Technology* 47(1): 49-55.
- Parekh, R.G., Maru, L.V., Dave, M.J., 1977. Chemical Composition of Green Seaweeds of Saurashtra Coast. *Botanica Marina* 20:359-362.

- Pillai, V.K., 1956. Chemical studies on Indian seaweeds I.Mineral Constituents. The Proceedings of the Indian Academy of Sciences, 45: 3- 29.
- Polat, S., Özoğul, Y., 2008. Biochemical composition of some red and Brown macro algae from the Northeastern Mediterranean Sea. International Journal of Food Sciences and Nutrition, NovemberDecember 2008; 59(7-8): 566-572.
- Polat, S., Özoğul, Y., Boğa, E. K. 2012. İskenderun Körfezi (Kuzeydoğu Akdeniz) kıyısında dağılım gösteren bazı kahverengi ve kırmızı makro alg türlerinin protein, lipit ve yağ asiti içerikleri. Journal of FisheriesSciences.com.6(2): 107-113.
- Pooja, S., 2014. Algae used as Medicine and Food-A Short Review. J. Pharm. Sci. and Res. 6: 33-35.
- Ribera, M.A., Gomez Garreta, A., Gallardo, T., Cormaci, M., Furnari, G. and Giaccone, G. 1992. Check-list of Mediterranean Seaweeds. I. Fucophyceae (Warming 1884). Bot. Mar., 36: 109-130.
- Ruperez, P., Saura-Calixto, F., 2001. Dietary Fibre and phyPsicochemical Properties of Edible Spanish Seaweeds. European Food Research Technology, 212: 349-354
- Sanchez-Machado, D.I., Lopez-Cervantes, J., Lopez-Hernandez, J., Paseiro-Losada, P., 2004. Fatty acids, total lipid, protein and ash contents of processed edible seaweeds. FoodChemistry, 85: 439–444.
- Serrano, A., Palacios, C. Roy, G., 1998. Derivatives of gallic acid induce apoptosis in tumoral cell lines and inhibit lymphocyte proliferation. Archives of Biochemistry and Biophysics 350:49-54.
- Sfriso, A., Facca, C., Ghetti, P.F., 2007. Rapid Quality Index (R-MaQI), based mainly on macrophyte associations, to assess the ecological status of Mediterranean transitional environments. Chem. and Ecol., 23: 493-503.
- Siddique, M.A.M., Khan, M.S.K., Bhuiyan, M.K.A., 2013. Nutritional composition and amino acid profile of a sub-tropical red seaweed *Gelidium pusillum* collected from St.Martin's Island, Bangladesh. Food Research International, 20(5): 2287-2292.

- Soeder, C.J. 1976. Zur Verwendung von Mikroalgen für Ernährungszwecke. 63: 131-138.
- Sukatar, A., 1992. Güney Ege (Çeşme-Marmaris) Kıyılarında Ekonomik Değeri Olan Alglerin Ekolojisi, Doktora Tezi E. Ü.Fen Bil. Enst. Biyoloji Anabilim Dalı, Bornova, İzmir.
- Sukatar, A., 2002. Alg Kültür Yöntemleri. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 184, Bornova, 168 s.
- Sultana, V., Ambreen, Hira, K., Tariq, A., Ara, J., 2012. Evaluation of biochemical component and antimicrobial activity of some seaweeds occurring at Karachi coast. Pak. J. Bot., 44(5): 1799-1803.
- Takagi, M. 1975. Seaweeds as Medicine, in Advance of Phycology in Japan, Tokida J, Hirose H (Eds.), Gustav Fischer Verlag, Jena, 321-327.
- Tanka, Y. 1969. Application of metal binding properties of marine algae in medicine, In Proceedings of the Food-drugs from the Sea Symposium, Marine Technology Society, 351-357.
- Taskın, E., Çakı, Z., Öztürk, M., Taşkın, E., Kurt, O., 2010. Antimicrobial and antitumoral activities of marine algae. International Review of Hydrobiology, 3 (1), 37-50.
- Turna, İ.İ. 1997. Antalya Körfezinin Makroskobik Deniz Florası Üzerine Bir Araştırma. Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi.
- Turna, İ.İ., Uzunköprü, Ç. 2015. İstanbul Boğazı'nda Dağılım Gösteren Deniz Marulunun (*Ulva* spp.ve *Enteromorpha* spp.) Mevsimsel Değişimleri ve Bölgesel Değerlendirilebilirliği Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 11(2):1-7 (2015).
- Ünal, A.1988. Önemli besin kaynağı deniz algleri. Ankara Eczacı Odası Bülteni, 10,6.
- Ünüböl, H.A. 2008. Gemlik Körfezi makro alglerinin bazı kimyasal özelliklerinin belirlenmesi .Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 67 s.

- Valente, L.M.P., A. Gouveia, P. Rema, J. Matos, E.F. Gomes, I.S.Pinto., 2006. Evaluation of three seaweeds *Gracilaria bursa-pastoris*, *Ulva rigida* and *Gracilaria cornea* as dietary ingredients in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles. *Aquaculture*, 252: 85–91.
- Wong, K.H., Cheung, P.C.K.,2000. Nutritional evaluation of some subtropical red and green seaweeds Part I-proximate composition. Aminoacids profiles end some physico-chemical properties. *Food Chemistry*, 71(4): 475-482
- Yaich, H., Garna, H., Besbes, S., Paquot, M., Blecker, C., Attia, H.,2011. Chemical composition and functional properties of *Ulva lactuca* seaweed collected in Tunisia.*Food Chemistry*, 128: 895–901.
- Yazıcı, K., Kaynak, L., 2001. Deniz Yosunlarının Organik Tarımda Kullanım Olanakları. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü.
- Yeşilova, K. 2014. Karadeniz’in batı kıyılarındaki baskın makro alglerde protein, karbonhidrat ve yağ içeriklerinin mevsimsel araştırılması.İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Yüksek Lisans Tezi, 73 s.
- Yıldırım, Z.D. 2010. Ege ve Akdeniz kıyı şeridinde gelişen *Cystoseira* cinsine ait türlerin ve bazı diğer ekonomik değeri olan kahverengi alglerin biyokimyasal içeriklerinin mevsimsel velokasyonel değişimlerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü ,Yüksek Lisans Tezi, 73 s.
- Yıldız, G. 2004. Gemlik Körfezi ve Kapıdağ Yarımadası’ndaki bazı Chlorophyta türlerinin biyokimyasal parametrelerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 65 s.
- Yıldız, G., 2016. Karadenizin Sinop kıyıları denizel makroalg komünitelerinin biyomas ve kimyasal içeriğindeki mevsimsel değişimler. Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi,
- Yıldız, G., Tiryaki, Ş. 2017. Tuz Derişiminin Esmer Deniz Yosunları Üzerine Fizyolojik Etkileri. XIII. Congress of Ecology and Environment With International Participation, s243.

- Yurdakulol, E., Cansaran D. 2004. Tohumusuz Bitkiler Sistematiği -I Laboratuvar Kılavuzu, Ankara, 11 s.
- Zemke-White, L.W., Ohno, M., 1999. World seaweed utilization: end-of century summary. *Journal of Applied Phycology*, 11(4): 369-376.
- Zhuang SH, Zhang M, 2001. Biodiversity investigation. II. The biodiversity in intertidals of Yantai littoral regions. Shandong Map Publisher, Jinan.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	:Umut SARABİL
Doğum Tarihi ve Yeri	:Samsun / 28.01.1982
Yabancı Dili	:İngilizce
E-posta	:umutsarabil@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans		Sinop Üniversitesi	2018
Lisans		19 Mayıs Üniversitesi	2004

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2012	GTHB	Mühendis
2008	Samsun B.Belediyesi	Mühendis
2007	DOKABAŞ	Mühendis