

## Deniz Çayırlarından *Posidonia oceanica* (L.) Delile'nın Alanya Kıyılarındaki Mevsimsel Değişimleri\*

İsmail İbrahim TURNA\*, Ümit ATİK, Ufuk Gürkan YILDIRIM

Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimleri Bölümü, Isparta.

Geliş : 13.04.2016

Kabul : 27.06.2016

**Araştırma Makalesi / Research Article**

\*Sorumlu Yazar: ismailturna@sdu.edu.tr

E-Dergi ISSN: 1308 – 7517

### Özet

Bu çalışma, Alanya kıyılarında iki farklı istasyon ve derinlikte dağılım gösteren deniz çayırlarından *Posidonia oceanica*'nın mevsimsel örneklemeleri ile yürütülmüştür. *P. oceanica*'nın hasır tabakası kalınlığı orta ile ince; minimum tepe yüksekliği 12,10±3,40 cm, maksimum tepe yüksekliği 29,39±1,31 cm olarak belirlenmiştir. *P. oceanica*'nın dikey rizomlarının sayısı en yüksek 134,75±0,14 adet/m<sup>2</sup> en düşük 91,75±0,23 adet/m<sup>2</sup> olarak saptanmıştır. *P. oceanica*'ya ait yaprak sayıları 315,25±0,57 adet/m<sup>2</sup> ile 793,00±0,72 adet/m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. *P. oceanica*'nın yaprak sayılarında azalma ve popülasyon yoğunluğunda farklılıklar saptanmıştır. Alanya kıyılarındaki *P. oceanica*'nın morfolojik ve karakteristik özellikleri, Akdeniz kıyılarındaki diğer *P. oceanica* çayırları ile benzerlik göstermiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar *P. oceanica*'ların lesepseyen balıkların otlama baskısı altında olabileceğini göstermiştir.

*Anahtar kelimeler:* Deniz çayırları, *Posidonia oceanica*, Akdeniz, Alanya

### Seasonal Changes of Seagrass *Posidonia oceanica* in the Alanya Coast

#### Abstract

In this study, seasonal sampling of sea meadows *P. oceanica* was carried out from two different stations and depths of Alanya coast. The thickness of mat was measured as medium and thin; minimum and maximum lengths were found as 12.10±3.40 cm and 29.39±1.31 cm, respectively. The highest number of vertical rhizome of *P. oceanica* was found as 134.75 ± 0.14 number/ m<sup>2</sup> and the lowest was found as 91.75 ± 0.23 number / m<sup>2</sup>, respectively. The number of leaves of *P. oceanica* was in the range of 315.25 ± 0.57 number/m<sup>2</sup> – 793.00±0.72 number/m<sup>2</sup>. It was determined that number of leaves was declined and density of population was different. The morphological and characteristic features of *P. oceanica* distributed around Alanya were found similar with *P. oceanica* meadows in Mediterranean Sea. The results of study suggest that *P. oceanica* may be under grazing effect of lessepsian fish.

*Keywords:* Sea Meadows,, *Posidonia oceanica*, Mediterranean Sea, Alanya

\*Bu çalışma yüksek lisans tezi olarak Süleyman Demirel Üniversitesi B.A.P. (Proje No: 2403-YL-10) tarafından desteklenmiştir

## GİRİŞ

Kök, gövde, yaprak farklılaşmaları ve gelişmiş üreme organları ile alglerden ayrılan çiçekli bitkiler phanerogame kolu içerisinde yer alırlar. Deniz çiçekli bitkileri alglere oranla daha az tür içermekle birlikte biyomas yönünden denizel ekosistemde önemli yer oluşturur. Zemini halı benzeri bir şekilde kapladıklarından “deniz çayırları, deniz ormanları” olarak adlandırılırlar. Dünya denizlerinde 14 cins, 66 tür; Akdeniz ekosisteminde ise 4 cinse ait 5 tür ile temsil edilirler (Kuo ve Hartog, 2006). Akdeniz'in

endemik türü olan olan *Posidonia oceanica*, Akdeniz sahillerinde yaklaşık 50.000 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplar. Sadece Fransa kıyılarında 1150 km<sup>2</sup>'lik bir alanda yayılım gösterdiği belirtilmektedir (Pasqualini vd., 1997). Ülkemiz sahillerinde Akdeniz, Ege ve kısmen Marmara Denizi'nde bulunur. Karadeniz'de yayılım göstermez. Genel olarak coğrafik dağılımı Akdeniz ve Ege Denizi olarak belirtilir (Delepine vd., 1978; Boudouresque vd.,1994). %0.33 tuzluluğun altında yaşayamazlar. Bazı sahillerde *P. oceanica*' ya rastlanılamaması, denize karışan yer altı su kaynakları ve nehirlerin tuzluluğu düşürmesine bağlanmaktadır (Ben Alaya, 1972; Leriche vd., 2004).

Özellikle kirliliğe ve antropojenik etkilere karşı duyarlı olduğu için temiz ve hassas bölgelerin indikatör türü olarak gösterilmekte; bölgelerin statü tanımlamalarında kullanılmaktadırlar (Augier ve Santimone, 1982; Asnaghi vd., 2009; Orfanidis vd., 2011; Royo vd., 2011).

Ekosistemde flora ve faunanın % 25'lik bir bölümüne barınma, beslenme, saklanma, avlanma, üreme gibi yaşamsal faaliyetlerinde ev sahipliği yaparlar. Hücrelerini çevreleyen ligninden dolayı bu bitkiyi yalnızca bağırsaklarında sindirebilecek özel mikroorganizmalar bulduran hayvanlar (*Chelonia mydas*, *Paracentrotus lividus*, *Siganus rivilatus* v.b) tüketebilmektedir (Pergent vd., 2006). *P. oceanica* popülasyonlarının ekosistemdeki en büyük özelliği birincil üreticiler olmalarıdır. Bu üretim yılda ortalama 420 gr kuru madde/m<sup>2</sup> dir. Bu oran 1300 gr kuru madde m<sup>2</sup>/yıl'a kadar ulaşabilir. Birincil üretiminin %10'undan daha az kısmı herbivorlar tarafından kullanılır. % 24–85 arası cansız yaprak (matte) olarak ekosisteme karışır. Bu cansız yapraklar hasır tabakası oluşturmak üzere tabanda birikerek büyük bir besin kaynağı oluştururlar (Pergent vd., 2006).

Dünya deniz ve okyanuslarında deniz çayırları üzerine yapılan çalışmalar oldukça fazla olmasına karşın ülkemiz kıyılarında sınırlı sayıda çalışma dikkati çeker. Kocataş vd. (2004) tarafından yapılan "Türkiye'nin Ege Denizi Kıyıları *P. oceanica* Çayırlarının Dekapot Kurustase Faunası" başlıklı çalışmada, 5-38 metre arasındaki derinliklerde dağılım gösteren *P. oceanica* çayırları ile birlik oluşturan dekapot kurustase türlerinin belirlenmesi amaçlanmış ve 69 tür kaydedilmiştir.

Çelebi vd. (2005) tarafından yapılan "Edremit Körfezinde *P. oceanica* Yayılımının İncelenmesi" başlıklı çalışmada *P. oceanica* yataklarının yaprak yoğunluğu, yaprak uzunluğu, yatak durumu gibi özellikleri saptanmış, ayrıca yatakların yerleşimleri harita üzerinde gösterilmiştir. Çalışma sonunda deniz çayırı yataklarının sağlıklı bir gelişim gösterdiği belirlenmiştir.

Aysel vd. (2005) tarafından yapılan "Bozcaada (Çanakkale, Ege Denizi) Deniz Algleri ve Deniz Çayırları" başlıklı çalışmada *P. oceanica*, *C. nodosa*, *Z. marina*, *Z. noltii* olmak üzere 4 deniz çayırı türü tayin edilmiştir.

Cirik vd. (2006) tarafından yapılan "Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizin de işaretleme yöntemi İle *P. oceanica*'nın Sınırlarının Belirlenmesi" başlıklı çalışmada Akdeniz'in endemik türü olan *P. oceanica* çayırlarının dağılım alanları belirlenmiş, işaretleme yöntemi kullanılarak mevsimsel izleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Alaçam vd. (2007) tarafından yapılan "Küçük Kuyu-Asos-Bababurun Bölgesinde *P.oceanica* Yayılımının İncelenmesi" başlıklı çalışmada 34 tüplü dalış ve 33 serbest gözlem dalışı gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada bölgedeki *P. oceanica* yataklarının yayılımı ve sağlık durumunun belirlenmesi amacıyla yatakların derinliğe göre gövde yoğunluğu, yaprak uzunluğu, yatak durumu ve hasır tabakası kalınlığı değerleri

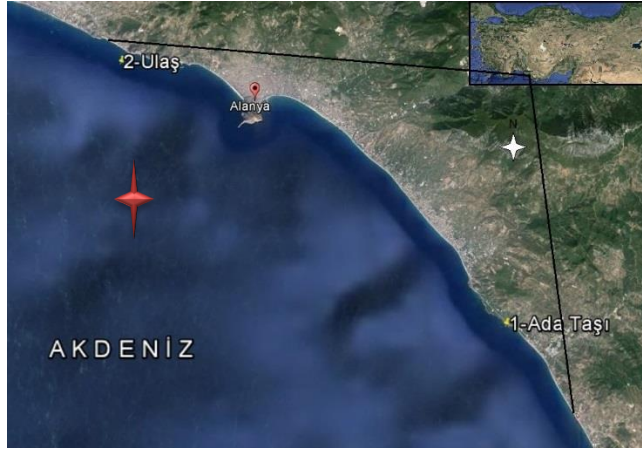
ölçülmüştür. Değerlendirme sonucunda yerleşim bölgelerinin bulunduğu alanlar dışındaki bölgelerde *P. oceanica* yataklarının yoğun ve sağlıklı olduğu belirlenmiştir.

Bizsel vd. (2008) tarafından yapılan “Foça Özel Çevre Koruma Bölgesinde Deniz Çayırları (*P. oceanica*) İzleme Ön Çalışması” başlıklı çalışmada belirlenen iki noktada izleme istasyonunun kuruluşu ve bu istasyonlarda yürütülmeye başlanan izleme programı açıklanmıştır. Bu izleme çalışmaları ile her yıl düzenli olarak deniz çayırlarının gelişim hızı ve eğilimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Özvarol vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada Gazipaşa (Antalya) kıyılarındaki *P. oceanica* yatakları üzerinde lesepseyen balıklardan *Siganus luridus*'un önemli bir baskı oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada genellikle herbivor beslenen balığın sürüler halinde bitkinin özellikle yaprakların uç kısımlarını yiyerek tahrip ettikleri belirlenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, Alanya kıyılarında yer alan 2 istasyonda mevsimsel örneklemelemlerle yürütülmüştür. I. İstasyon Alanya'nın doğu kıyılarındaki 36°25'53.30"K; 32° 8'40.03"D koordinatlarında Ada Taşı kıyıları; II. İstasyon Alanya'nın batı kıyılarındaki 36°33'57.94"K; 31°54'47.17"D koordinatlarında Ulaş kıyılarıdır (Şekil 1).



Şekil 1. Örnekleme alanları

Çalışma, SCUBA dalışlarla istasyonların 5 ve 7 m derinliklerindeki *P. oceanica* popülasyonlarında mevsimsel gözlem ve örneklemelemlerle yürütülmüştür. Örneklemelemler sırasında farklı derinliklerdeki örnekler üzerine 60x60 cm ölçülerinde, dokuz eşit parçaya bölünmüş (20x20 cm) çerçeve bırakılmış ve içerisinde kalan bitkilerin dikey rizom sayısı (dik yükselen sürünücü gövde), yaprak sayısı, tepe yükseklikleri (birim alanda ölçülen en uzun yaprak boyu) belirlenmiştir (Akçalı vd., 2008). Örneklemelemler iki tekrarlı yapılmış ve sonuçlar birlikte değerlendirilmiştir olup ölçümler cetvel ve kumpas yardımıyla saptanmıştır. Popülasyonunun genel görüntüsü ve yaprak yoğunluklarının saptanması su yüzeyinde sualtı dürbünü kullanılarak yapılmıştır (Şekil 2).



**Şekil 2.** Örneklemelerde kullanılan çerçeve (sol) ve sualtı dürbünü (sağ)

*P. oceanica* popülasyonunun genel görüntüsü ve yaprak yoğunlukları aşağıda verildiği şekilde tanımlanmıştır (Çelebi vd., 2005).

#### **Hasır tabaka kalınlığı**

**Çok kalın;** 20-25 cm'den fazla

**Kalın;** 20 cm civarında

**Orta;** 10 cm civarında

**İnce;** birkaç cm civarında

**Çok İnce;** birkaç cm' den ince

#### **Yaprak yoğunluğu**

**Çok Yoğun;** Yukardan bakıldığında yaprak yoğunluğundan hasır tabaka görülmez.

**Yoğun;** hasır tabakası seyrek olarak görülebilir.

**Orta Yoğun;** hasır tabakası ve rizomlar görülebilir.

**Seyrek;** hasır tabakası oluşmamış.

**Çok Seyrek;** popülasyon oluşmamış.

#### **Popülasyonun genel görüntüsü**

**Süreklili;** popülasyon tüm yönlerde önemli kesintiler ve kopukluklar olmadan devam eder.

#### **Parçalı**

**Büyük Parçalı;** popülasyonun genel görüntüsündeki devamlılık kısmen kopukluklar gösterir.

**Küçük Parçalı;** popülasyonun genel görüntüsündeki devamlılık büyük ölçüde kopukluklar gösterir.

## BULGULAR

Alanya'nın doğusunda yer alan I. İstasyon kıyıları denize paralel olarak uzanır ve dalgalara açık konumdadır. Kıyısal bölge kumluk yapıda olup yaklaşık 1m derinlikten sonra kayalık ve kumluk bir zemin yapısı tabanı örter. Bölgede yerleşim alanı bulunmamaktadır. Kıyı çizgisinden yaklaşık 20-25 m uzaklık ve 3 m derinlikten sonra *P.oceanica* yatakları başlamaktadır.

Alanya'nın 10 km kadar batısında yer alan II. İstasyonun kıyıları denize dik olarak iner ve dalgalara açık konumdadır. Kıyısal bölge çakıllı yapıda olup 4-5 m derinlikten itibaren kum ve kısmen kayalık bir taban yapısına ulaşılır. Önceki istasyona göre çok yoğun bir turizm etkinliği görülür. Kıyıda yaklaşık 25 m uzaklıktaki oteller ve insan aktivitesi dikkat çekicidir. Ayrıca kıyılarında yoğun şekilde tur ve dalış tekneleri yapılmakta olup, su altında çok sayıda naylon, pet şişe, misina parçaları gibi antropojenik etkenlere rastlanmıştır. Kıyı çizgisinden yaklaşık 40-50 m uzaklık ve 4 m derinlikten sonra *P.oceanica* yatakları başlamaktadır.



Şekil 3. *P.oceanica* popülasyonu (-6m)

Her iki örnekleme bölgesinde gerek kumul gerekse kayalık alanlarda denizel organizmalara nadir olarak rastlanırken, *P.oceanica* popülasyonlarının bulunduğu alanların çevresinde ve içinde çok sayıda sünger, makrobentik alg gibi sesil; deniz salyangozu, denizkestanesi gibi sedanter ve balık, kalamar gibi nektonik organizmaların yaşadığı tespit edilmiştir (Şekil 4)

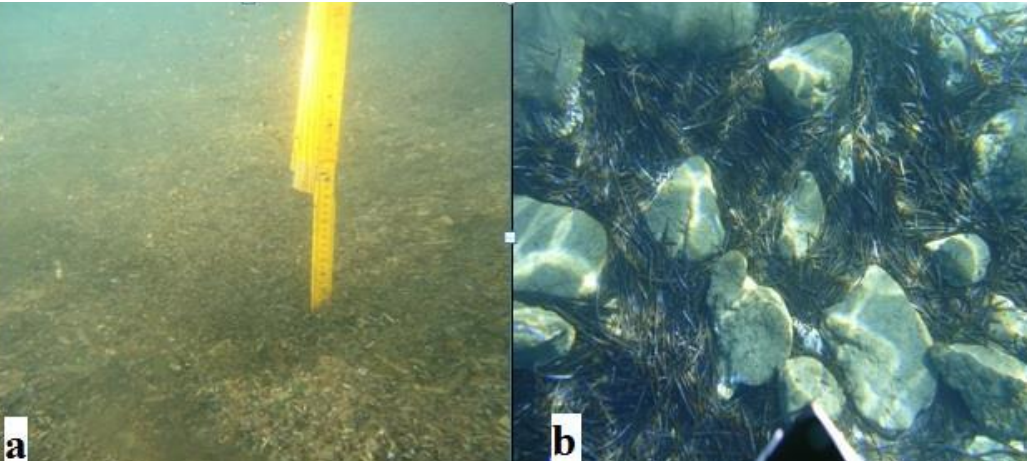




Şekil 4. *P. oceanica* popülasyonu çevresinde yaşayan bazı canlılar

Gelişimleri genellikle hareketli kumullarda olmakla birlikte seyrek olarak kayalar üzerinde de buldukları; yaprakların kış mevsiminde kıyılara yakın bölgelerde azaldığı ve popülasyonun kıyıdan yaklaşık 40 m kadar uzaklaştıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bu mevsimde yoğunluklarında büyük oranda azalma olduğu ve popülasyonun görüntüsünün parçalı bir şekil aldığı gözlenmiştir. İstasyonlarda kıyı çizgisinden 20-50 m uzaklıktan itibaren başlayan popülasyonun ilkbahar ve yaz dönemlerinde kıyıya daha yakın bölgelerde (yaklaşık 15 m) rastlanmıştır. Yaz mevsiminin başlamasıyla yoğunluklarında ve yaprak uzunluklarında artış tespit edilmiştir.

Tabanda oluşan hasır tabakası yaz döneminde çok ince (1-2 cm) iken, sonbahar ve kış mevsimlerinde suda süspansiyon maddelerinin çoğaldığı; sonbahar döneminde 3-5 cm kalınlığındaki hasır tabakasının artarak kış döneminde I. İstasyonda kalın (16-20 cm), II. İstasyonda ise orta kalınlıkta (10-12 cm) olduğu saptanmıştır (Şekil 5).

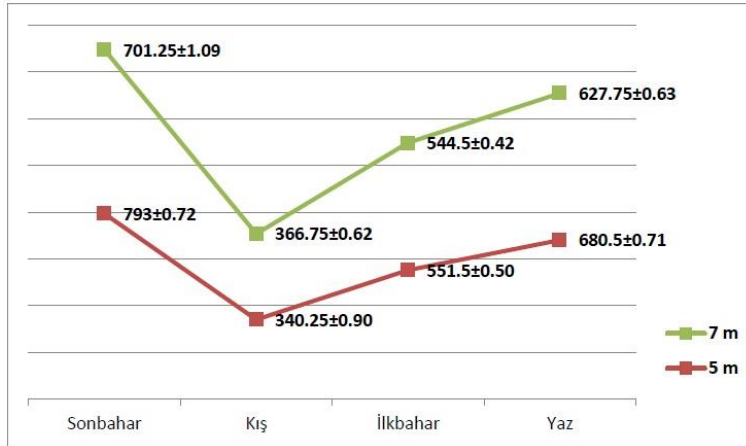


Şekil 5. Aynı bölgede oluşan hasır tabakaları (-3 m) a) kış b) yaz

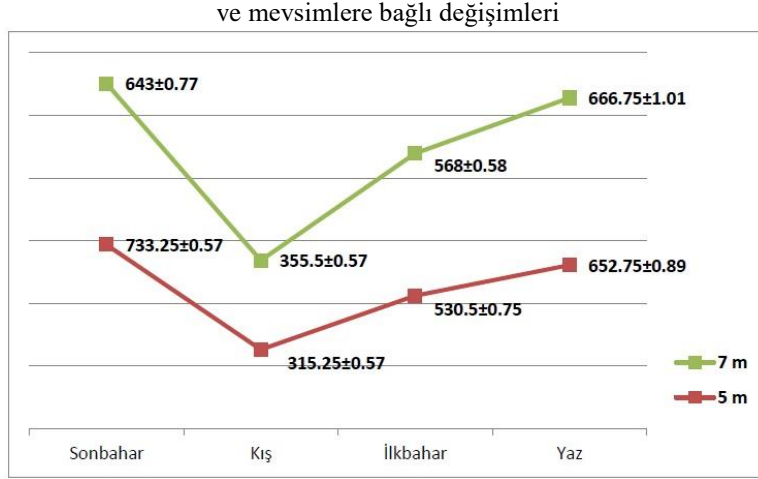
Çalışma sonunda popülasyonlardaki dikey rizom sayısı ortalama değerlerle 91,75 – 134,75 (adet/m<sup>2</sup>); yaprak sayısı 315,25 – 793,00 (adet/m<sup>2</sup>); tepe yüksekliği 12,10 – 29,39 cm arasında değişim göstermiştir (Tablo 1). Bu açılardan istasyonlar arasında önemli farklılıklar olmamakla birlikte genel olarak -7 m'deki popülasyonun -5 m'dekilere göre daha yüksek değerlerde oldukları; kış mevsiminde saptanan düşük değerlerin ilkbahardan itibaren düzenli olarak artarak sonbaharda maksimum seviyelere ulaştıkları belirlenmiştir (Şekil 6 ve 7).

**Tablo 1.** Farklı mevsimlerde saptanan dikey rizom sayısı, yaprak sayısı ve tepe yükseklik ortalamalarının istasyon ve derinliklere bağlı dağılımı

Mevsimler	İstasyonlar ve derinlikler	Dikey rizom sayısı (adet/m <sup>2</sup> )	Yaprak sayısı (adet/m <sup>2</sup> )	Tepe yüksekliği (cm)
İLKBAHAR	I. İstasyon			
	-5m	127,75±0,15	551,50±0,50	21,61±0,37
	-7m	120,75±0,15	544,50±0,42	22,27±0,72
	II. İstasyon			
	-5m	116,75±0,18	530,50±0,75	22,22±0,45
	-7m	116,50±0,11	568,00±0,58	22,66±0,34
YAZ	I. İstasyon			
	-5m	133,25±0,16	680,50±0,71	24,50±0,97
	-7m	123,75±0,21	627,75±0,63	22,77±0,78
	II. İstasyon			
	-5m	122,00±0,14	652,75±0,89	29,39±1,31
	-7m	127,75±0,16	666,75±1,01	26,94±1,29
SONBAHAR	I. İstasyon			
	-5m	132,50±0,16	793,00±0,72	23,61±0,72
	-7m	134,75±0,14	702,50±1,09	25,17±0,72
	II. İstasyon			
	-5m	134,75±0,12	733,25±0,57	23,39±0,62
	-7m	132,00±0,17	643,00±0,77	24,11±0,56
KIŞ	I. İstasyon			
	-5m	91,75±0,23	340,25±0,90	12,83±0,62
	-7m	97,00±0,16	366,75±0,62	13,22±0,43
	II. İstasyon			
	-5m	94,50±0,17	315,25±0,57	12,10±3,40
	-7m	97,25±0,16	355,50±0,57	13,33±0,41



**Şekil 6.** I. İstasyonda yaprak sayısı ortalamalarının (adet/m<sup>2</sup>) derinlik



**Şekil 7.** II. İstasyonda yaprak sayısı ortalamalarının (adet/m<sup>2</sup>) derinlik ve mevsimlere bağılı değişimleri

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Akdeniz'in endemik sekonder bitkilerinden olan *P.oceanica* besin zincirinin ilk halkasını oluşturması, fotosentez ile CO<sub>2</sub>-O<sub>2</sub> dengesini sağlaması, çeşitli flora ve fauna türlerine barınak oluşturması, zeminde erozyonu önlemesi gibi özellikleriyle ekolojik açıdan önemli bir su bitkisidir.

Bu çalışma kapsamında deniz çayırlarından *P. oceanica*'nın Alanya kıyılarındaki iki farklı bölge ve derinlikteki (5 ve 7m) popülasyon değişimleri mevsimsel olarak araştırılmıştır. Bu amaçla popülasyonların tabandaki görüntüsü, dikey rizom sayıları, yaprak sayıları, tepe yükseklikleri, hasır tabaka yapısı gibi özelliklerinden yararlanılmıştır.

*P. oceanica*'nın özellikle kumul bölgelerde kökleriyle zemine tutunarak yaşam sürdürdüğü nadir olarak rijit substratlarda da bulunabildikleri bildirilmektedir (Jørgensen vd., 2005). Her iki çalışma alanımızın kayalık kesimlerinde bu durum nadiren de olsa görülmüş ve buradaki bitkilerin ortama çok sıkı bir şekilde tutundukları saptanmıştır.

Pergent vd. (2006) tarafından *P. oceanica* popülasyonu içerisinde ve çevresinde başta makrobentik algler, omurgasızlar, balıklar olmak üzere çok sayıda canlı türünün yaşadığı bildirilmektedir. Bununla birlikte bu bitkileri besin olarak direkt kullanan canlı türleri az sayıda olup bunlara örnek olarak deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*), deniz keşanesi (*Paracentrotus lividus*), sokar balıkları (*Siganus rivilatus*, *S. luridus*) türleri verilmektedir. Çalışmamızda da bitki popülasyonlarının arasında ve çevresinde çok sayıda canlı türünün yaşadığı tespit edilmiştir. Özellikle *Siganus* türleri olabileceğini düşündüğümüz balıklar dikkat çekicidir (Bkz şekil 4). Özvarol vd. (2011) tarafından bölgenin lesepsiyen balık türlerinden olan *S. luridus* 'un Türkiye Akdeniz kıyılarındaki *P. oceanica* popülasyonlarına yoğun baskı oluşturduğu; özellikle sürgün yaprakların üst kısımlarını tahrip ettiği bildirilmiştir. Çalışma alanlarımızda popülasyonlardaki bazı yaprakların üst kısımlarının tahrip olduğu gözlenmiştir. Bu bölgede çok sayıda *Siganus* balıklarının bulunması türün *S. rivilatus* olabileceğini düşündürmektedir.

*P. oceanica* popülasyonlarında yaprakların dökülmesine bağılı olarak tabanda matte olarak adlandırılan hasır tabakası oluşur. Bu tabaka rizomların gelişimlerinde yatak



vazifesi görür. Akçalı vd. (2008) popülasyondaki yaprakların 5-8 ay ömrü olduğunu, yaza göre kış aylarında özellikle dalga ve akıntı hareketlerine bağlı olarak ölümlerin yoğunlaştığını bildirmişlerdir. Çalışmamız da, bu bildirim destekler şekilde kış aylarında I. İstasyonda 16-20 cm kalınlık ile ‘çok kalın’ II. İstasyonda 10-12 cm ile ‘orta’ ; yaz aylarında ise sırasıyla I. İstasyonda 2-3 cm ile ‘ince’ ve II. İstasyonda 0,5-1 cm ile ‘çok ince’ olarak kategorize edilmiştir (Çelebi vd., 2005). Bu sonuçlar II. Çalışma istasyonumuzun dalgalar ve akıntılara daha açık olduğunu gösterir.

Ege denizinde *P. oceanica* ile ilgili yapılan çalışmalarda bitkinin tepe yüksekliğinin derinlik artışına bağlı olarak arttığı ve uzunluklarının 13.1-38.2 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Alaçam vd., 2007; Akçalı vd., 2008). İstasyonlarımızda tepe yükseklikleri bu çalışmalara benzer şekilde derinlikle artış göstermektedir (Bkz. tablo 1). Yalnızca yaz aylarında bu durum tersine dönmüştür. Bunun nedeni kış aylarında dalgaların hidrodinamik etkisine bağlı oluşan akıntı ve türbülansların diğer aylara göre yüzey sularında daha etkili olmasıyla açıklanabilir. Zira böylece yaşlı ve uzun yapraklar bitkilerden daha kolay kopabilirler. Çalışmamızda tespit ettiğimiz yaprakların tepe yükseklik ortalamaları  $12,10 \pm 3,40$  cm ile  $29,39 \pm 1,31$  cm arasında değişmektedir. Bu değerler türün diğer bölgelerde tespit edilen popülasyonlara ait verileriyle uyumludur (Akçalı vd., 2008). Popülasyonda dikey olarak yükselen ve orthotropic olarak isimlendirilen rizom sayıları çalışmamızda ortalama değerlerle  $91,75 \pm 0,23$  adet/m<sup>2</sup> ile  $134,75 \pm 0,12$  adet/m<sup>2</sup> arasında değişir (Bkz. tablo 1). Derinlikler arasında önemli farklılıklar görülmezken kış aylarında her iki istasyon ve derinlikte azalma gözlenmiştir. Bu durum yaprak sayılarında da görülmüştür. Goberd vd. (2006) türün yaprak sayısının yüzey sularında 1200 adet/m<sup>2</sup>, 30 m ve altlarındaki derinliklerde ise 100 adet/m<sup>2</sup> civarlarına düşebileceğini bildirmektedir. Çalışma istasyonlarımızdaki derinlik farklılıklarının az olması (yalnızca -5 ve -7 m) yaprak ve dikey yükselen rizom sayılarında önemli farklılıklar oluşturmamıştır. Bununla birlikte her iki istasyon ve derinlikteki popülasyon yapısı ‘büyük ve küçük parçalı’ görüntüde olup yaprak yoğunluğu ‘orta’ düzeydedir. Bu görüntü popülasyonun yaprak sayısına da yansımış ve çalışmamızda yaprak sayıları ortalama değerlerle  $315,25 \pm 0,57$  adet/m<sup>2</sup> ile  $793,00 \pm 0,72$  adet/m<sup>2</sup> arasında değişim göstermiştir. Bu değerler Gobert vd. (2006) tarafından bildirilen yüzey sularındaki yaprak sayılarından (1200 adet/m<sup>2</sup>) daha düşüktür. Bu durum bölgedeki popülasyonların önemli bir baskı altında olduğunu gösterebilir.

Sonuç olarak, Alanya kıyılarında farklı lokalitelerde dağılım gösteren *P. oceanica* popülasyonunun genel yapısı Akdeniz’in farklı bölgelerindekilerle benzerlik göstermekle birlikte özellikle yaprak sayısı açısından önemli bir azalış söz konusudur. Bu durumun popülasyon içinde, üzerine ve çevresinde yaşayan diğer canlılar üzerinde olduğu kadar birincil üretimde de olumsuz sonuçlara yol açabileceği unutulmamalıdır.

Doğu Akdeniz kıyılarında dağılım gösteren denizel flora ve fauna taksonlarının leşepsiyen türler tarafından tehdit edildiği bilinir. Bu durum *P. oceanica* yataklarında da görülmüştür. Bu anlamda *P. oceanica*’ya ait popülasyonların kartografik kayıtlarının belirlenmesi, izleme programlarının oluşturulması, denizlerdeki çevre koruma alanlarının geliştirilmesi, popülasyonları üzerinde baskı oluşturabilecek yabancı türlerin izlenmesi yararlı olacaktır. Unutulmamalıdır ki bu türün popülasyonu günümüzde risk açısından kırmızı listede olan bir canlıdır (Redlist, 2016).

Çalışmamız sırasında ülkemizde *P. oceanica*’ya ait bazı araştırmalar bulunmakla birlikte bunların çoğunun popülasyonun anlık durumlarını ortaya konulduğu araştırmalar

olduğu görülmüştür. Bu anlamda çalışma sonuçlarımızın türün mevsimsel değişim özelliklerini yansıtması açısından önemli olduğu kanısındayız.

#### KAYNAKLAR

- Akçalı, B., Bizsel, K.C., Kabaoğlu, G., Güçlüsoy, H. & Alaçam, Ö. (2008). Foça özel çevre koruma bölgesinde deniz çayırları (*Posidonia oceanica*) izelem ön çalışması. 12. Su Altı ve Bilim Teknolojileri Toplantısı, Ege Üniversitesi, 69-75.
- Alaçam, Ö., Altay, S., Eren, S., Ergin, M., Gençoğlu, G., Kırbulut, D. & Koban, E. (2007). Küçük Kuyu-Assos- Bababurun Bölgesinde *Posidonia oceanica* (L.) Delile. Su Altı Bilim ve Teknoloji Toplantısı, Koç Üniversitesi.
- Asnaghi, V., Chiantore, M., Bertolotto, R-M., Parravicini, V., Cattaneo-Vietti, R., Gaino, F., Moretto, P., Privitera, D. & Mangialajo, I. (2009). Implementation of the European Water Framework Directive: Natural variability associated with the CARLIT method on the rocky shores of the Ligurian Sea Italy *Marine Ecology* .30, 505–513.
- Augier, H. & Santimone, M. (1982). Studies on ash, carbon, hydrogen, nitrogen, proteins and amino-acids composition of the marine phanerogam *Posidonia oceanica* Delile, in various ecological conditions. *Acta Oecol.* 3, 203–218.
- Aysel, V., Erduğan, H., Okudan, E.Ş. & Erk, H. (2005). Bozcaada (Çanakkale, Ege Denizi,Türkiye) deniz algleri ve deniz çayırları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi.* 22(1-2), 59-68.
- Ben Alaya, H. (1972). Répartition et condition d'installation de *Posidonia oceanica* (L.) Delile Et *Cymodocea Nodosa* Asherson dans le Golfe De Tunis. *Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô.* 3, 331-415.
- Bizsel, C.K., Akçalı, B., Kabaoğlu, G., Güçlüsoy, H. & Alaçam, Ö. (2008). Foça özel çevre koruma bölgesinde deniz çayırları (*Posidonia oceanica*) izleme ön çalışması. Su Altı Bilim ve Teknoloji Toplantısı, Koç üniversitesi.55
- Boudouresque, C.F., Gravez ,V., Meinesz, A., Molenaar, H., Pergent, G. & Vitiello, P. (1994). L'herbier à *Posidonia oceanica* en Méditerranée: Protection légale et gestion: Pour qui la Méditerranée au 21ème siècle – villes des rivages et environnement littoral en Méditerranée. actes du colloque.
- Cirik, Ş., Akçalı, B. & Özalp, B.H. (2006). Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizinde işaretleme yöntemi ile *Posidonia Oceanica* 'nın sınırlarının belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi.* 23, 45-48.
- Çelebi, B., Bayındırlı, C. & Türkmen, H. (2005). Edremit Körfezi'nde *Posidonia oceanica* yayılımının incelenmesi. . Su Altı ve Bilim Teknolojileri Toplantısı, İstanbul Teknik Üniversitesi, SBT 2005.
- Delephine, R., Boudouresque. C.F., Orestano, C.F., Noailles, M.C. & Asensi, A. (1978). Algues et Autres Vegetaux Marins In Fischer, W., Schneider, M., Bauchot, M.L., (Ed.) Mediterrane et Mer Noire, Zone de Peche 37, *Vegetaux et Invertébrés. FAO-CEE.* 2-136. Rome.
- Gobert, S., Pergent, S., Velimirov, B., Walker, I.D. & Martini, P.C. (2006). Biology of *Posidonia oceanica*. Larkum, A.W.D., Orth, R.J., Duarte, C.M.(Ed.), *Biology, Ecology and Conservation* 691, 388-408.
- Jørgensen, Sven E., Costanza, R., & Xu, Fu-Liu. (2005). Application of indicators for the assessment of ecosystem health in: ecological indicators for assessment of ecosystem health (Sven E. Jørgesen; Robert Costanza; Fu-Liu Xu, -Eds) CRC Pres Taylor & Francis Group. 5-66.
- Kocataş, A. (2004). Türkiyenin Ege Denizi Kıyıları *Posidonia oceanica* (L.) Delile, çayırlarının dekapod krustase faunası. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi.* 21, 39-42.
- Kuo, J., Hartog, C., 2006. Seagrass morphology, anatomy and ultrastructure. Larkum, A.W.D., Orth, R.J., Duarte, C. M.(Ed.), *Biology, Ecology and Conservation* 691, 50-87.

- Leriche, A., Boudouresque, C.F., Bernard, G., Bonhomme, P., & Denis, J. (2004). A One-century suite of seagrass bed maps: Can we trust ancient maps? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 59, 353-362.
- Orfanidis, S., P. Panayotidis, P. & Ugland, K. (2011). Ecological Evaluation Index continuous formula (EEI-c) application: a step forward for functional groups, the formula and reference condition values *Medit. Mar. Sci.* 12(1), 199-231
- Özvarol, Y., Ertan, O.O., & Turna, İ.İ. (2011). The Grazing effect of *Siganus Luridus* Rüppell, 1828 on *Posidonia oceanica* (L.) Delile, 1813 eadows in Turkish Mediterranean coast (Gazipaşa/Antalya). *Journal of Food, Agriculture and Enviroment*. 9(1), 531-533.
- Pasqualini, V., Pergent-Martini, C., Fernandez, C. & Pergent, G. (1997). The use of airborne remote sensing for benthic cartography. advantages and reliability. *Int. J. Remote Sensing*. 18(5), 1167-1177.
- Pergent, M.,C., Boudouresque, C., F., Bernard,G., Bonhomme, P., Charbonnel, E., Diviacco, G., Meinesz, A., Pergent, G., Ruitton, S. & Tunesi, L. (2006). Presercation conservation des herbiers a *Posidonia oceanica*. Ramoge Publ., 200p, Monaco
- Redlist, 2016. İnternet sitesi. <http://www.iucnredlist.org/details/153534/0> Erişim tarihi: 14.04.2016.
- Royo, C. Lopezy., Pergent, G., Alcoverro, T., Buia, M.C., Casazza, G., Martínez-Crego, B., Pérez, M., Silvestre, F. & Romer, J. (2011). The seagrass *Posidonia oceanica* as indicator of coastal water quality: Experimental intercalibration of classification systems. *Ecological Indicators* 11,557–563