

## Anzeli Lagününün (Gilan Eyaleti, İran) Ekolojik Açidan Önemi ve Sorunları

Bahereh KARIMI ANSARI<sup>(1)</sup>

### Özet

Anzeli lagünü dünyanın en önemli lagünlerinden biridir ve İran'da Hazar Deniz'inin güney batısında yer alır. Anzeli Lagünü 1975 yılında Ramsar Sözleşmesine dâhil edilmiştir. Anzeli Lagünü ve çevresi, flora ve fauna bakımından da son derece zengindir. Bu lagünde kuşların konaklama alanları gün geçtikçe daralırken, doğal bitki örtüsü tahrip edilmekte ve tarım arazilerinde kullanılan gübreler, ilaçlar ve bir su eğreltisi olan *Azolla* (*Azolla filiculoides*) nedeniyle de lagün, özellikle yaz aylarında önemli ölçüde kirlenmektedir. Anzeli Lagünündeki değişiklikleri göz önünde bulundurarak bu lagünün korunması için iyi bir plan yapmak ve bu planı uygulamak gerekir.

**Anahtar Kelimeler:** Anzeli Lagünü, Çevre kirliliği, Ramsar Sözleşmesi

### Ecological Significance and Issues of Anzali Lagoon (Gilan Province, Iran)

#### Abstract

The Anzali Lagoon is one of the most important wetlands in the southern coast of the Caspian Sea in north of Iran. Anzali Lagoon is supported by the Ramsar Convention since 1975. Anzali Lagoon is the most important wintering areas for birds, is significantly rich in terms of fauna and flora, Hence, the restriction accommodation of birds, destruction of natural vegetation and significant pollution and the aquatic fern *Azolla* (*Azolla filiculoides*) contamination via fertilizers and chemicals used in agricultural lands, especially during the summer, are consequences on the Anzali Lagoon. Due to these changes in Anzali Lagoon, planning and implementing a good program is necessary to improve lagoon.

**Keywords:** Anzali Lagoon, Environmental Pollution, Ramsar Convention

### Giriş

Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suları durgun veya akıntılı, acı, tatlı veya tuzlu, denizlerin gelgit hareketlerinin çekilme devresinde 6 m'yi geçmeyen derinlikleri kapsayan bütün sular ile bataklık, sazlık ve turbalık alanlara "Sulak Alanlar" denilmektedir (Yücel, 2010).

Su, toprak, bitki ve hayvan türleri gibi fiziksel, biyolojik veya kimyasal elemanlardan oluşan sulak alanların ekolojik ve ekonomik işlevi çok önemlidir (Tavakkuli ve Sabetraftar, 2002). Bu alanlarda canlı yoğunluğu çok yüksek olup, biyolojik çeşitlilik ve doğal hayat son derece zengindir.

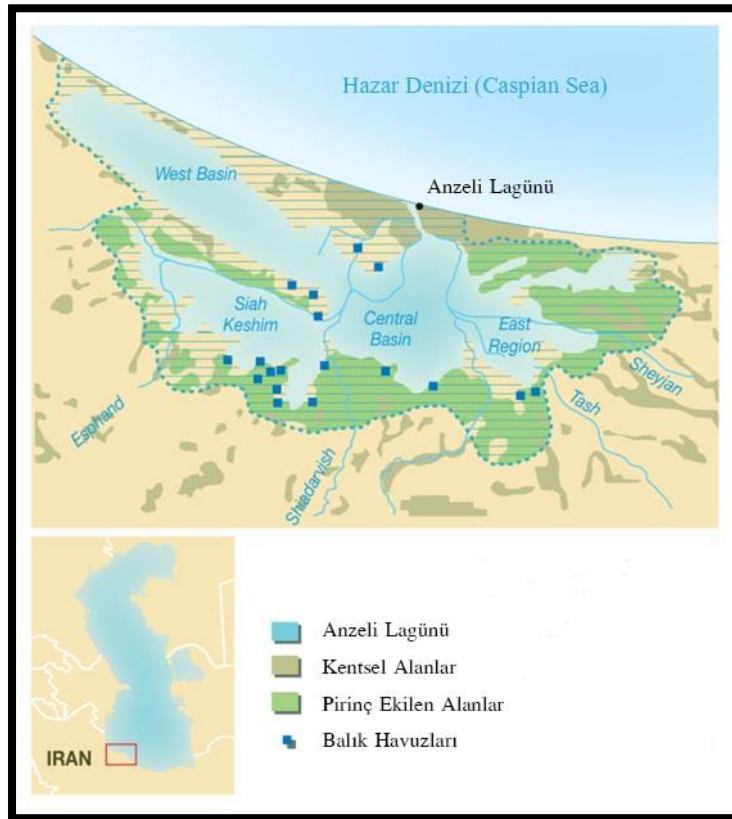
## Anzeli Lagününün (Gilan Eyaleti, İran) Ekolojik Açıdan Önemi ve Sorunları

Sayırsız memeli, sürüngen ve pek çok canlı türünün yaşadığı sulak alanlar, zengin besinlere ve korunaklı alanlara sahip olması nedeniyle balıkların yumurtladığı, gelişip büyüdüğü son derece önemli olan yaşam ortamlarıdır (Musavi, 2002). Sulak alanlar, tropik ormanlardan sonra biyolojik üretimin en yüksek olduğu ekosistemlerdir. Bunun yanı sıra yeraltı sularının beslenmesini ve boşalmasını dengeler, azotu ve fosforu artırır, kimyasalları süzer, doğal arıtım sağlar. Sulak alanlar, bünyesinde barındırdığı biyoçeşitliliği ve iklime olan olumlu etkisinin yanı sıra erozyon ve sediment kontrolü sağlayarak toprağın korunmasını da sağlar (Silliler ve ark. 2008). Lagün, denizden kıyı kordonu ile ayrılan gölden büyük, bir sulak alan çeşitidir. Bu kıyı kordonu, bir set veya dar bir kanal da olabilir. Lagünler, bir akarsuyun taşıyıp getirdiği kumları, kıyıya yığması ile oluşabileceği gibi, denizin sürükleyip getirdiği çakıl, kum ve

molozların bir koy veya körfez önüne yığılmasından da oluşabilir. Genellikle lagünler, dar bir kanalla denizle bağlantılıdır. Kanalin dar olması; dalga, med-cezir gibi olayları buralarda hissettirmeyeceğinden deniz tekneleri için barınacak yer olarak kullanılabilirler. Mercan iskeletlerinin birikmesiyle meydana gelmiş atollerin ortasındaki göle de lagün adı verilir (Anonim, 2012).

### Anzeli Lagününün Coğrafi Konumu

Anzeli Lagünü (Şekil 1) Hazar Denizi'nin (Caspian Sea) güneybatısındaki ve Bandar Anzeli'nin güneyinde yer alır (E = 49 ° 28, N = 37 ° 25), 15.000 hektar bir alana sahiptir (Dadgar ve ark. 2014). Bu bölge koruma alanları ve biyolojik çeşitlilik yönünden belirgin bir zenginliğe sahiptir (Gahreman ve Attar, 2002).



Şekil 1: Anzeli Lagününün Coğrafi Konumu. Kaynak: Caspian Environment Programme, Transboundary Diagnostic Analysis Revisit, 2007.

Anzeli Lagünün kuzeyinde Hazar Denizi (Caspian Sea), dogusunda, Pırbazar koyu, batısında Kapurchal ve Abkenar kentleri güneyinde ise, Sumea Sara kenti bulunmaktadır. Anzeli Lagünü İranın en önemli lagünlerinden biridir ve İran'da bulunan 22 lagün arasında büyüklük bakımından beşinci sırada yer alır. Deniz ile doğrudan teması Pliyosen jeoloji devri sonunda oluşmuştur. (Monavvari, 1990). Suyun ortalama derinliği 2,5 metredir (Tavakkuli ve Sabetraftar, 2002). Bu lagünün havzası 37.400 hektardır. Havzanın, %53,9'unu orman ve otlaklar, %33,2'sini tarlalar, %8,7'sini sulak alanlar, %3,7'sini de yerleşim alanı oluşturmaktadır. Bu havzada yıllık ortalama yağış miktarı 1500-2000 mm'dir (Jamalzadeh, 1998).

Anzeli lagünü'ne dökülen on bir nehir ve bu nehirlerin de kolları vardır. Bu nehirler pirinç tarlalarını suladıktan sonra Anzeli lagünü'ne dökülürler. AnzeliLagünün'den geçen nehirler ve kolları bu lagünde temizlenip, Hazar Denizine dökülürler ve lagün ile Hazar Denizi arasında bağlantı oluşturlar (Gahreman ve Attar, 2002).

#### **Ramsar Sulak Alanlar Sözleşmesi**

Ramsar Sulak Alanlar Sözleşmesi, Hazar Denizi'nin güney sahillerinde yer alan ve bir İran kenti olan Ramsar'da, 2 Şubat 1971'de yapılan hükümetler arası bir sözleşmedir. Ramsar antlaşması, doğal kaynakların bilinçli kullanımı ve korunması üzerine hükümetler arası modern global antlaşmaların ilkidir (Zebardast, 2003). Fakat daha sonra imzalanan sözleşmelerle karşılaştırıldığında, Ramsar'ın şartları daha geniş kapsamlıdır. Yıllar geçince, Taraflar Grupları Konferansı (antlaşmanın karar merkezini oluşturan ve bütün üye eyaletlerin delegelerinden oluşan grup) antlaşma metninin temel prensiplerini daha da genişlettiler ve çevresel düşüncede dünyaca benimsenen anlayış ve önceliklere ayak uydurmayı ve bu gelişmeleri öğrenmeyi sözleşme çerçevesinde başarmıştır (Silliler ve ark. 2008).

2008 yılı itibari ile Ramsar Sulak Alanlar Sözleşmesi'ne 158 ülke ve 163 milyon hektardan oluşan 1801 sulak alan dâhildir. 12

Sözleşme uyarınca ilk zorunluluk, Uluslararası Öne Sahip Sulak Alanlar Listesi'ne (Ramsar Listesi) katılabilmek için en az bir sulak alan belirtmek ve bu sulak alan veya alanların korunması ve bilinçli kullanımı için destekte bulunmak gerekmektedir. Ramsar Listesi'ne seçilmek için kriterler, sulak alanın, ekolojik, hidrolojik, limnolojik ve zoolojik anlamdaki önemine göre ortaya konmaktadır (Silliler ve Ark. 2008).

Anzeli Lagünü, 1975 yılında Ramsar Sözleşmesine dâhil edilmiştir (Tavakkuli ve Sabetraftar, 2002). Ramsar Sözleşmesi'nin imzaya açıldığı 2 Şubat günü "Dünya Sulak Alanları Günü" olarak kabul edilmiştir. İlk kez 1997 yılında Brezilya'da kutlanmıştır (Anonim, 2014).

#### **Anzeli Lagününün Biyolojik Çeşitliliği**

Anzeli Lagünü belirli koşullar, flora (Çizelge 1), fauna (Çizelge 2) ve yatak şekli bakımından, dünya çapında ekolojik öneme sahiptir (Zebardast ve Jafari., 2011: Monavvari, 1990'den).

**Flora:** Anzeli Lagününün en ünlü bitkisi su nilüferi (*Nelumbium nucifera capsicum*) diğer bir adıyla su lalesi'dir. Bu nedenle bu lagüne, Lale Lagünü de denir. Bu bitki sulak alan bitkilerin en değerlisi olarak kabul edilir. Çünkü lagün suyunu deterjandan arıtır, kuşlar için yem sağlar, balıkların yumurtalarının iyi bir yerde korunmasını sağlar. Küresel ve özellikle ulusal değeri olan Anzeli lagünü ve onun estetik bitkisi olan nilüferin korunması gerekmektedir.

**Fauna:** Anzeli Lagününün en önemli fauna elemanlarını su kuşları oluşturmaktadır. Bu lagünün göç yolu üzerinde bulunması, yaşam ortamlarının çeşitliliği ve uygun iklim koşulları bu lagünü kuş varlığı yönünden zengin ve önemli kılmıştır. En az 77 farklı kuş türüne ev sahipliği yapmaktadır. Anzeli Lagününde 20 balık türü yaşamakta ve balıklardan 11'i Anzeli lagününe özgü balıklardır. Geriyekalan 8 türü ise Anzeli Lagününe yumurtalamak için göç edenbalıklardır (Lebaschi ve ark. 2013).

## Anzeli Lagününün (Gilan Eyaleti, İran) Ekolojik Açıdan Önemi ve Sorunları

Çizelge 1. Anzeli lagününün florasından birkaç örnek

Anzeli Lagününün Bitki Örtüsü	Anzeli Lagününün Bitki Örtüsü Kategorileri		Bitki Türleri
	Lagünün sadece kıyısında yetişen bitkiler		<i>Juncus sp.</i> , <i>Typhasp.</i> <i>Pharagmites sp.</i> , <i>Carexsp.</i> <i>Arundodonax</i> , <i>Juncusarticulatus</i> <i>Typhalatifolia</i> , <i>Butomusumbellatus</i> <i>Polygonum persicaria</i> <i>Alismataceae</i> , <i>SparganiumerectumL.</i>
		Gövdesi suyun içerisinde olup, sadece yaprak ve çiçekleri suyun yüzeyinde yüzen bitkiler	<i>Utrikolaria</i> , <i>Lemnaminor</i> , <i>Azolla filiculoides</i> , <i>Hydrocharis sp.</i> , <i>Nelumbium nucifera capsicum</i>
	Su içi bitkileri	<i>Chlorophyta</i> , <i>Myriophyllu sp.</i> <i>Lepidium sativum</i> <i>Ceratophyllum demersum</i> <i>Vallisneria spilaris</i> <i>Potamogeton pectinatus</i>	

Çizelge 2. Anzeli lagününün faunasından birkaç örnek

Anzeli Lagününün Faunası	Anzeli Lagününün Hayvanları		Hayvan kategorileri	Hayvan Türleri
	Balıklar		Lagüne özgür balıklar	<i>Esox lucius</i> <i>Cyprinus carpio</i>
			Göç eden balıklar	<i>Rutilus frisii</i> <i>Perca fluviatilis</i>
	Memeli hayvanlar		<i>Anis aureus</i> <i>Lutra lutra</i> <i>Felis chaus</i> <i>Sus surofa</i>	
	Böcek ile beslenen hayvanlar		<i>Crocidura leucodon</i>	
	Kemirgenler		<i>Hystrix indica</i> <i>Glis glis</i> <i>Rattus rattus</i>	
	Amfibiler		<i>Mauremys caspica</i> <i>Emys orbicularis</i>	
	Kuş türleri		Anzeli Lagününün endemik kuş türleri	<i>Botaurus stellaris</i> <i>Porphyrio porphyria</i> <i>Phalacrocorax pygmeus</i> <i>Ciconia ciconia</i>
			Anzeli Lagününün göç eden kuş türleri	<i>Oxyura leucocephala</i> <i>Fulica atra</i> <i>Phalacrocorax pygmeus</i> <i>Aythya nyroca</i> <i>Pelecanus crispus</i>

### **Anzeli Lagününün Mevcut Durumu**

Anzeli Lagünü ender bulunan muhteşem bir ekosisteme sahip olup bünyesinde nadir deniz hayvanları, bitkileri barındırır ve göçmen kuşlar için iyi bir ortam sağlar bu nedenle ekoturizmcilerin ve bilimsel araştırmacıların ilgi odağı olmuştur (Fadaee ve ark. 2013). Gilan ve Mazandaran illerinde yöre halkının en önemli geçim kaynağı tarımdır. Lagün çevresinde pirinç yetiştirilmekte ve tarlalar bu lagünün suyundan faydalanılarak sulanmaktadır. Lagünden saz kesimi yaygın olarak yapılmaktadır. Bu sazlar sofra, hasır, sepet, çanta, el işi gibi eşyaların yapımında kullanılır. Lagünde balık ve kuş avcılığı yapılmaktadır. Balık avcılarına göre geçmişten günümüze balık verimleri çok azalmıştır. Bu lagün dünyada nesli tükenmekte olan birçok bitki ve hayvan türünü barındırmaktadır (Tavakkuli ve Sabetraftar, 2002).

### **Anzeli Lagününün Sorunları:**

En önemlisorunlar sanayi, tarım ve yerleşim kaynaklı kirlilik, yabancı bitki olan *Azolla filiculoides*'nin tahribi, aşırı avlanma, habitat tahribi, su dibinde çöküntülerin (rüsubatın) artışı olarak özetlenebilir. Anzeli Lagününde de diğer sulak alanlardaki gibi karşılaşılan en önemli tehlike bu ortamların kirlenmesidir. Gelişen sanayi tesislerinin atıklarının bu ortamlara verilmesi, hızlı kentleşme ve kıyısız yerleşim sonucu kullanılmış suların arıtılmadan sulak alanlara verilmesi ve bu lagünü besleyen akarsuların taşıdığı tarımsal atıklar kirliliği hızla artırmakta ve bu ortamlarda biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olmaktadır (Peygambari, 1994). Lagüne dökülen atıkların birçoğunu lagünle bağlantısı olan onbir nehir taşımaktadır. Lagünün doğu kısmında sanayi ve tarlaların çok olması nedeniyle atıklar o bölgede çok olur. Bu yüzden de lagünün bu kısmı daha kötü durumdadır (Ranjbar, 1998).

Hazar Denizinden çıkarılan petrolün bir kısmının denize dökülmesi bu suyun da lagüne ulaşması sonucu lagünde yaşayan canlılar petrolün içerisinde bulunan hidrokarbondan zarar görmektedirler (Hajizadeh Zaker ve ark. 2012). Tarımda kimyasal gübrelerin ve tarımsal

mücadele ilaçlarının kullanımının yaygınlaşmasına, bu maddelerin tedbirsizce kullanımı da eklenince kirlilik sulak alanları tehdit eden en önemli sorun olarak gündeme gelmiştir (Javedan Kherad ve ark. 2011: Heydari, 2003'den). Bu tür kimyasallar ve lagünlere taşınan ekstra organik malzeme nedeniyle hem kirlilik yaşanmakta, hem de lagün ötrofik hale gelmektedir. Aşırı kirlenme nedeniyle, pek çok sulak alanda doğal denge bozulmuş, zaman zaman balık ölümleri görülmeye başlanmıştır. Başta balık türleri olmak üzere tüm canlı yaşamı büyük zarar görmüştür. Ayrıca plansız turizmin çoğalması ve turistlerin lagünü gezmek için gemi ve kayıkları fazlaca tercih etmeleri önemli bir sorundur. Bu su ulaşım araçlarının yakıt atıklarının suya verilmesi lagünde yaşayan canlıları rahatsız etmektedir.

Dünya'daki pek çok sulak alanın yaşadığı en temel sorun lagünü besleyen tatlı su kaynaklarının tarımsal amaçlı kullanılmasındır, bu nedenle lagünün su seviyesi düşmektedir.

### **Lagünden Geçirilmesi Planlanan Anzeli Yolu:**

Büyüme ve ekonomik-sosyal gelişme süreci uluslararası toplumlarda görülen bir süreçtir. İran ve özellikle Gilan ili, ekolojikaçından çok zengindir. Bu nedenle özel uygulama geliştirme yöntemleri kullanılır. Örneğin; Anzeli Lagünü gibi eşsiz ve saf bir ortamada yol yapımı gibi unsurların oluşumu Anzeli lagününün gelişmesine engel olmaktadır. Büyüme ve ekonomik-sosyal gelişme, bölgelerde kaçınılmazdır ama sürdürülebilir kalkınma ve uygun bir prensibe göre, çevrenin daima korunmasına dikkat edilmelidir. ÇED (Çevresel Etki Değerlendirmesi) en yaygın ve çevresel tehlikeleri önlemek için en uygun bilimsel yöntemlerden biridir. Bu yolun uzunluğu Talibabatan Beseme kadar 16 kilometredir, genişliği 11 metredir ve yol kenarı dâhil 48 metre kadar bir genişliğe sahiptir. ÇED planlama, uygulama ve uygulamasonrası olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir (Tavakkuli ve Sabetraftar, 2002).

Anzeli Yolunun Lagüne Vereceği Zararlar; Tahrip olmuş bölgelerde habitatın yok edilmesi, onun diğer alanlara yayılması, yolun kenarında gittikçe artan çevre kirliliği, lagünün bulaşıcı hastalıklar açısından risk altına girmesi ve kuzey bölgelerden Anzeli lagününe göç eden kuşların yaşam güvenliğinin eksilmesi nedeniyle popülasyonlarının azalmasına sebep olmuştur. Ayrıca balıkların yaşam alanlarını kısıtlamıştır. Bu olumsuzluklar bölgenin su, iklim ve ekolojik dengesini bozmuş ve etkisi komşu bölgelere de yayılmıştır. Bunların dışında rüsubat çoğalması, nesli tükenmekte olan canlıların yaşamlarının tehlikeye girmesi, mineral maddelerin azalması, görüntü kirliliği, avcılığın çoğalması gibi olumsuzluklara nedeniyle yapılması planlanan yolu Anzeli Lagünün'den geçirmeyi uygun değildir (Makhdam, 2001).

Anzeli Yolunun Lagüne Faydaları; Özellikle sıcak zamanlarda fazlaca turist çeken Reşt şehrinin yoğun trafiğinin bu yolun yapılmasıyla azalacağı düşüncesi, şehrin içinden geçen büyük araçların bu yolla güzergâhını değiştirmek ve şehirde hava kirliliğini azaltmak, yapılması planlanan bu yolun Hazar Denizinde turistik bir adaya ulaştırılması.

Bu yolun yapılmasına karşı olan çevre koruma grubunun önerileri; Anzeli yakınlarındaki Gaziyan ve Anzeli köprülerini genişletmek ve yeni bir köprü inşa etmek, şehrin içindeki ve dışındaki yol ve caddeleri genişletmek, özellikle Ponel den Astara yolundan büyük araçların geçmesi sağlanabilir. Böylece şehirdeki hava kirliliği de önlenmiş olur. Bu sebeplerden dolayı bu yolun yapımının bir artışı olmayacağı için bu yol yapılmamalıdır (Tavakkuli ve Sabetraftar, 2002).

### İlginç Bir Bitki Olan Azolla:

*Azolla filiculoides* bitkisi, azot fiksasyonu yapan mavi-yeşil alglerle simbiyoz yaşamından dolayı, botanikçiler ve Asyalı tarımcıların öteden beri ilgisini çekmiştir. Azolla'nın en önemli karakteristik özelliği azot bağlayan mavi-yeşil alg (*cyanobacterium*) *Anabaena azollae* ile olan simbiyotik ilişkisidir. *Azolla-Anabaena* ortak yaşamıyla tutulan azotun miktarı *Rhizobium-Legumesimbiyozu*yla elde edilen azota hemen hemen eşit değerdedir (Özbay, 2004: Talley ve ark. 1977'den). Günlük azot fiksasyonunun hektar başına 1.2 kg (Özbay, 2004: Dao The ve Tran Quang., 1966'den) ise yıllık azot fiksasyonunun hektar başına 864 kg olduğunu belirtmişlerdir. Bitki, büyük miktarlarda azot tutabilme özelliğinden dolayı, tarımda özellikle pirinç için gübre olarak kullanılmaktadır. Günümüzde, yapay maddelerin kullanımının getirdiği bir takım olumsuz etkilerin görülmesi üzerine, pek çok alanda doğal ürün kullanımına hızlı bir dönüş başlamıştır (Özbay, 2004: Işık ve ark. 2000'den). Azolla'nın büyümesini sınırlayan en önemli faktörlerden birisi fosfordur. Fosforun eksik olduğu ortamlarda bitki kısa zamanda büyümesini yavaşlatır, rengi kırmızıya döner ve kıvrıkcık kökler gelişir. Bir başka büyüme sınırlayıcı element ise demirdir. Demir eksikliğinde Azolla sarı renge dönüşür (Özbay, 2004: Watanabe ve Espinas. 1976'den).

Azollanın Anzeli Lagününe Verdiği Zararlar; Azolla bitkisi Anzeli Lagünü coğrafyasına ait değildir ve Filipin'den 1984 yılında Anzeli'ye getirilmiştir. Anzeli Lagününe dökülen sanayi atıklarının, tarım atıklarının ve Hazar Denizinin su seviyesinin azalması sonucu bu bitki Anzeli Lagününde çoğalmaya başlamıştır.

Bu durum da Anzeli Lagününü tehlikeye atmıştır. Çünkü suyun üzerinde yüzen ve hızla büyüyen bu bitki suyun yüzünde birçok alanı kaplamıştır ve suyun 10cm derinine kadar uzanarak fitoplantonların yaşamlarını kısıtlamıştır. Güneşten gelen ışınların suya geçişini ve dolayısıyla suyun içerisinde yaşayan canlıların fotosentezini engellemiştir. Ayrıca Azolla bitkisinin suyun içerisinde bulunan kökleri sudaki oksijenin birçoğunun tüketmesi nedeniyle sudaki oksijenin azalmasına sebep olmuştur. Bu durum da diğer canlıları tehlikeye atmıştır. Azollaları suyun yüzeyinden çekince sudan pis bir koku yayılır. Bu kokunun sebebi H<sub>2</sub>S gazıdır. Sürekli yağın yağış sebebiyle suyun oksijeni azalır ve H<sub>2</sub>S gazı artar. Bu durum da lagünde yaşayan canlıların ölmesine sebep olur. Bunların dışında kuşlar suyun üzerine konamaz ve sudan yiyecek bulamazlar (Gahreman ve Attar, 2002). Azollaların Anzeli Lagününde yayılmalarını önlemenin yolu Azollaları fiziksel olarak sudan ayırmaktır. Bunun için yeni bir alet icat edilmiştir. Bu alet Azollayı kökünden çekip aletin torba bölmesine bitkiyi çamurdan ayıklayarak ve kurutarak atmakta, sonra gübre olarak paketlenmektedir. Bunlar özellikle pirinç tarlalarına gübre olarak atılmaktadır. Bu alet 24 saat içerisinde 40 ton Azolla bitkisini sudan ayırıp gübreye dönüştürabiliyor (Hasannejad, 2012).

#### **Lagünün Giderek Ötrofik Bir Lagün Haline Gelmesi:**

1981 yılında Jamalzade ve Darvish Sefat bu lagünün giderek ötrofik bir lagün haline geleceğini idda etmişler (Jamalzadeh, 1998). Bu lagünün ötrofik bir lagün haline geleceğini söyleme sebeplerini şöyle açıklayabiliriz; Suyun içerisinde ölçülen oksijen, fosfor, nitrojen, planktonların sayısı, suyun duruluğu (Mirzajani ve ark. 2010).

1970 yılından sonra Hazar Denizinin taşıp lagüne ulaşması lagündeki tuz oranını artırmış ve bunun sonucunda lagünde yaşayan canlılar zarar görmüştür (Khodaparast, 1994). Lagüne atılan atıkların lagüne zarar verdiğini ve bu atıkların lagüne değil başka bir yere atılması gerektiğini ileri sürülmüştür (Kimbal ve Kimbal, 1974). Bu uygulamaya örnek olarak Macaristan'ın Balaton Gölünün 1980 yılında atılan atıkları kontrol ederek bu gölü ötrofik halinden mezotrof bir hale getirmişlerdir (Mirzajani ve ark. 2010).

Lagünün ötrofik halinden kurtulması için kamışları kesilmesi, azolla gibi zararlı bitkileri lagünden kaldırılması, bitki yiyen balıkların çoğaltılması, rüsubatın katlarının götürülmesi, lagünün kuzey batısına nehirlerin üzerine baraj yapılması, atıkların ayıklanması için şehirlerin yakınında arıtmaların yapılması gerekmektedir (Mirzajani ve ark. 2010).

#### **Sonuç ve Çözümler**

Ekosistem üzerindeki çevresel sorunların tüm dünyada doğal alanların sürdürülebilirliği konusundaki yaklaşımların, uluslararası ölçekten, yerel ölçüğe kadar uzanan bir bakış açısı içerisinde tartışılmasına ve bu konuda çözüm arayışlarına gidilmesine neden olmuştur. Artık ülke ve şehirlerinsahip oldukları doğal alanları ile anılmaya başlamaları doğal alanların varlığının koruma ve kullanım dengesinin sağlamıştır. Bunun için, uluslararası ve ulusal yaptırımların yanı sıra, sivil toplum kuruluşları, medya ve akademisyenler bilinçlendirme ile bireylerin de koruma sürecine katılımı sağlanmaya başlamıştır. Anzeli Lagününün kirletilmesi ve tahribi yalnızca doğal kaynaklarımızı bir daha geri dönülemeyecek şekilde kaybetmemize değil, ekonomik kayıplara, işsizliğe ve göçe neden olacaktır.

## Anzeli Lagününün (Gilan Eyaleti, İran) Ekolojik Açından Önemi ve Sorunları

Anzeli Lagününün problemlerini çözmek için geçmişten günümüze lagünün tüm sorunları göz önünde bulundurularak bir plan ortaya koymaktır. Bunun sonucunda ise lagün iyi bir duruma gelecektir. Lagünün çevresinde yaşayan halkı lagünün nasıl korunması gerektiği konusunda bilgilendirdikten sonra turistleri de bilgilendirmek gerekmektedir. Lagünün çevre ile ilişkisi olduğu için ilişkili olduğu bölgeleri de korumak gerekir (Zebardast, 2003).

Zebardast ve Jafari (2011)'ye göre; Lagünü Korumak İçin Yapılması Gerekenler

- Atıkların lagün çevresine dökülmesi engellenmelidir.
- Rüsbatın lagüne dökülmesine engelleyip, rüsbatın fazlasını lagünden kaldırmaktır.
- Lagünün havzasına müdahale edilmesine engel olmaktır.
- Azolla bitkisini lagünden yok etmektir.
- Ötrotfikasyonu engellemek ve ötrofik olan bölgeleri ötrofikasyondan kurtarmaktır.
- Yok, olmaya mahkûm olan alanlara müdahale etmektir.
- Lagünden geçirilmesi planlanan yolun yapımını önlemektir.
- Evsel, endüstriyel ve tarımsal atıkların arıtılmadan bu lagüne bırakılmaması gerekmektedir.

Anzeli lagünü Ramsar Sözleşmesine 1975 yılında dâhil olan ilk lagünlerden birisidir. Anzeli Lagünündeki değişiklikleri göz önünde bulundurularak Anzeli Lagününü sağlıklı bir biçimde korumak veyok olmasını engellemek ve kayıpları telafi etmek bu konuda atılacak hassas adımlar arasındadır ve iyi bir alan koruma planı yapmak ve bu planı uygulamak gerekir.

### Teşekkürler

Katkılarından dolayı değerli hocam Sayın Prof. Dr. Muzaffer Yücel'e, Sayın Prof. Dr. Zerrin Söğüt'e ve Sayın Mehtap Kuyumcu'ya, teşekkürlerimi sunarım.

### Kaynaklar

- Anonim, 2012. <http://lagun.nedir.com/>.
- Anonim, 2014. <http://www.worldwetlandsday.org/>.
- Dadgar, Sh., Teimoori, B., Yusefi, S., Tabatabaei, M. (2014) Determination of PCB levels in skin and muscle of northern pike (*Esox lucius*) in Anzali Wetland, Iran. *Annals of Biological Research*, 5 (1):112-117.
- DaoThe, T., Tran Quang, T. (1966) Introducing *Azolla* into the crop rotation of rice growing areas as a major crop. *Khoa Hoc Ky Thuat Non Nghiep (Agricultural Science and Technology)*, 59, 654-658.
- Fadaee, R., Ramezani, B., Fadaee, M. (2013) Tourism development of Anzali lagoon with emphasis on the estimation of physical carrying capacity. *European Journal of Zoological Research*, 48-56.
- Gahreman, A., Attar, F. (2002) Talabe Anzali dar Egmaiye Marg, Faslnameye Mohitshenasi, Vijenameiye Talabe Anzali, 1-38.
- Hajizadeh Zaker, N., Rahmani, I., Moghaddam, M., Shadi, R. (2012) Concentrations and Sources of Petroleum Hydrocarbons in the Sediments of Anzali Port in the Caspian Sea, Iran. 99-106.
- Hasannejad, J. (2012) Jamavariye Azolla Az Kolle Talabe Anzali Zarfe Shesh Mah. 28 Bahmane 1390. 10.43.



- Heydari, H. (2003) Farmer Field Schools(FFs) slash pesticide use and exposure in Islamic Republic of Iran. Agro-Chemical Report. 3: 23-26.
- Işık, D., Mennan, H., Ecevit, O. (2000) Samsun İli Çeltik Ekim Alanlarında Görülen Yabancı OT Türlerinin Belirlenmesi. Omuzir. Fak. Dergisi, 15 (3): 98-104.
- Jamalzadeh, F. (1998) Tayine Mizane Hassasiyete Manatege Mokhtalef Talabe Anzali ba Estefade az (GIS), Paiyannameye arshad, Daneshkadeye Mohite Zist, Daneshgahe Tehran. 52.
- Javedan Kherad, E., Esmaeili Sari, A., Bahramifar, N. (2011) Investigation of Persistent Organic Pollutants Residue in Sediments of International Anzali Wetland, Iran. 1-10.
- Khodaparast, H (1994) Motaleate Jamee Talab Anzali. Edareye Kolle Shilate Ostone Gilan, Moavenate Taksir Va Parvareshe Abziyan. 204.
- Kimbal, K., Kimbal, S. (1974) motaleate limonolojiye talabe anzali, Sherkate sahaniye shilate iran ve Sazmane Hefazate Mohite Zist Iran. 141.
- Lebaschi, L., Fallahi, M., Shapoori, M. (2013) Identification of Copepod Communities in Anzali Wetland and Estuarine Region of the Caspian Sea, Iran. World Journal of Zoology 8 (3): 332-335.
- Makhdum, M, ve Ark. (2001) Arziabi va Barnameriziye Mohite Zist ba GIS, Entesharate Daneshgahe Tehran. 1-304.
- Mirzajani, A., Khodaparast, H., Babaei, H., Abedini, A., Dadai Ghandi, A. (2010) Eutrophication Trend of Anzali Wetland Based on 1992-2002 Data.
- Monavvari, M. (1990) Barrasiye Ekolojikiye Talabe Anzali. Rasht. Gilan. 227.
- Musavi, S. (2002) Nagshe Giyahane Galeb dar Tajammoe Anasore Sangin. Payan Nameye Karshenasi Arshad. Daneshkadeye Ulume Payeie Daneshgahe Tarbiyate Modarres.
- Özbay, H. (2004) Kırmızı Eğrelti *Azolla*: Biyolojisi ve Tarımda Kullanımı. Kafkas Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kars. 552-563.
- Peygambari, Y. (1994) Barrasiye Ravabete Fiziki ve Shimiyaeye Ab ve Tarakome Mojodate Makrobentik dar Talabe Anzali. Payan Nameye Karshenasi Arshad. Daneshkadeye Manabee Tabiye Karaj. Daneshgahe Tehran.1-430.
- Ranjbar, G. A. (1998) Heavy Metal Concentration in Surficial Sediments from Anzali Wetland, Iran. Water, Air and Soil Pollution. (104): 305-312.
- Silliler, D., Dıvrak, B., Ayas, C., Is, G., Beton, D., Çakıroğlu. (2008) Türkiye'deki Ramsar Alanlarının Değerlendirme Raporu. WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı). 1-129.
- Talley, S. N., Talley, B. J., Rayns, D. W. (1977) Nitrogen fixation by *Azolla* in ricefields. In Alexander Hollaender, ed. Genetic Engineering for Nitrogen Fixation. Plenum Press, New York and London. 259-281.
- Tavakkuli, B., Sabetraftar, K. (2002) Motaleye Tasire Faktorhaye Masahat, Jameiyat va Tarakom Jameiyat Hozeye Abkhiz bar Roiye Rodkhanehaye Montahi be Talabe Anzali, Faslnameye Mohitshenasi, Vijenameye Talabe Anzali. 51-57.
- Watanabe, I., Espinas, C. R. (1976) Potentiality of nitrogen fixing *Azolla*-*Anabaena* complex as fertilizer in paddysoil. Int. Rice Res. Inst. Saturday Seminar, August 14.

## **Anzeli Lagününün (Gilan Eyaleti, İran) Ekolojik Açidan Önemli ve Sorunları**

- Yücel, M. (2010) Doğa Koruma. Ziraat Fakültesi Genel Yayın. No: 265. Ders Kitaplar Yayın No: A- 85. 430.
- Zebardast, L., Jafari, H. (2011) Use of Remote Sensing in Monitoring the Trend of Changes of Anzali Wetland in Iran and Proposing Environmental Management Solution. 1-8.
- Zebardast, L. (2003) Arzyabiye Ravande Tagirate Talabe Anzali ba Estefade az Sanjesh az Duor ve Eraeiye Rahe Halle Modiriyatti, Paiyannameye arshad, Daneshkadeye mohite zist, Daneshgahe Tehran.1-140.