



Yedigöller Milli Parkı, Kargalı Gölçük ve Göksu Tabiat Parklarındaki doğal sucul bitki türlerine yönelik tehditlerin belirlenmesi

Necmi Aksoy¹, Nihan Koçer^{2*}, Neval Güneş Özkan¹, Haldun Müderrisoğlu³, Engin Eroğlu³

¹ Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye

² Düzce Üniversitesi, Ormancılık Meslek Yüksekokulu, Ormancılık Bölümü, Düzce, Türkiye

³ Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı, Düzce, Türkiye

MAKALE KÜNYESİ

Geliş Tarihi:24/05/2023

Kabul Tarihi: 12/10/2023

<https://doi.org/10.53516/ajfr.1301793>

* Sorumlu yazar:

nihankocer@duzce.edu.tr

ÖZ

Araştırma Makalesi

Bu çalışmanın amacı Bolu Yedigöller Milli Parkı ile Kargalı Gölçük ve Göksu Tabiat Parklarında bulunan sucul habitatlardaki bitki türlerinin izlenmesi ve tehditlerin belirlenmesidir. 2022 yılında yapılan arazi çalışmaları ile göller içerisinde ve kıyı alanlarında yayılış yapan doğal ve yabancı bitki taksonları belirlenmiştir. Yedigöller Milli Parkı'nda 25 familya ve 35 cinse ait 37 takson, Kargalı Gölçük Tabiat Parkı'nda 6 familya ve 6 cinse ait 8 takson, Göksu Tabiat Parkı'nda ise 12 familya ve 14 cinse ait 18 taksonun yayılış yaptığı teşhis edilmiştir. Vejetasyon analizi yapılarak bu bitki türlerinin oluşturduğu toplumlar Braun-Blanquet yöntemine göre belirlenmiştir. Yedigöller Milli Parkı'nda 3'ü sucul, 1'i kıyı-çamur ve 1'i riparian vejetasyona ait olmak üzere 5 toplum; Kargalı Gölçük Tabiat Parkı'nda sucul vejetasyona ait 1 toplum; Göksu Tabiat Parkı'nda 2'si sucul, 2'si kıyı çamur vejetasyona ait olmak üzere 4 bitki toplumu ortaya konmuştur. Bu toplumların yayılış yaptığı habitatlardaki biyolojik çeşitliliği tehdit eden muhtemel tehditler ve koruma önlemleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akvatik, Bolu, flora, Göksu Tabiat Parkı, Kargalı Gölçük Tabiat Parkı, vejetasyon, Yedigöller Milli Parkı

Identification of threats to natural aquatic plant species in Yedigöller National Park, Kargalı Gölçük and Göksu Nature Parks

ABSTRACT

The aim of this study is to monitoring the plant species and to determine the threats in the aquatic habitats of Bolu Yedigöller National Park, Kargalı Gölçük, and Göksu Nature Parks. With the field studies carried out in 2022, natural and alien plant taxa spreading in the lakes and lake sides were determined. 37 taxa belonging to 25 families and 35 genera in Yedigöller National Park, 8 taxa belonging to 6 families and 6 genera in Kargalı Gölçük Nature Park, and 18 taxa belonging to 12 families and 14 genera in Göksu Nature Park were identified. Societies formed by these plant species were determined according to the Braun-Blanquet method 5 plant communities 3 in aquatic, 1 in coastal-mud and 1 in riparian vegetation in Yedigöller National Park; 1 community belonging to aquatic vegetation in Kargalı Gölçük Nature Park, and 4 plant communities 2 of which are aquatic and 2 belong to coastal mud vegetation In Göksu Nature Park have been revealed. Possible threats to biodiversity in the habitats where these communities spreading and protection measures have been identified.

Key Words: Aquatic, Bolu, flora, Göksu Nature Park, Kargalı Gölçük Nature Park, vegetation, Yedigöller National Park

Bu makaleye atf:

Koçer, N., Aksoy, N., Güneş Özkan, N., Müderrisoğlu, H., Eroğlu, E., 2023. Yedigöller Milli Parkı, Kargalı Gölçük ve Göksu Tabiat Parklarındaki doğal sucul bitki türlerine yönelik tehditlerin belirlenmesi. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 9(2), 41-55.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International Licence.

1. Giriş

Sulak alan tiplerinden biri olan göller; birçok bitki ve hayvan türünün yaşama, barınma ve üremesi için doğal ortam sunmakla birlikte ekolojik ve sosyo-ekonomik değerleri yüksek habitatlardır. Göller ve çevreleri antropojenik kaynaklı baskı ve etkilere karşı çok hassas ekosistemlerdir. Atık sular, zararlı kimyasallar, ağır metaller ve organik maddeler gibi kirleticiler bu habitatlardaki su kalitesini bozar (Demir ve ark., 2019).

Sucul bitki örtüsünün bileşenlerinden biri olan makrofitler suluk ortamdaki besin zincirinin ilk halkası olan bitkisel protein kaynaklarıdır (Oğuz ve ark., 2019). Ancak bitki popülasyonlarındaki artış göl ekosistemlerindeki su hareketini ve ışık girişini azaltarak anaerobik koşullar yaratır ve tortuların hapsolmesine neden olur. Yüksek miktarlarda biyokütleinin ayrışması, ekosistemin besin dengesini değiştirerek ötrofikasyonu yoğunlaştırır. Rekabet yeteneği yüksek, yerli veya yabancı suluk bitkiler ötrofikasyonun yüksek olduğu alanlarda vejetatif olarak daha fazla çoğalarak istilacı duruma gelebilirler. Ayrıca yabancı bitki popülasyonlarının yerli türlerin yerini alarak suluk bitki örtüsü ve faunada çeşitliliğin azalmasına neden olduğu belirtilmektedir (Demir ve ark., 2019; Sala et al., 2000; Hrvnák, 2002; Sârbu et al., 2006; Xie et al., 2010; OEPP/EPPO, 2021; Kolada et al., 2022).

Yabancı türlerin biyolojik çeşitliliğe olumsuz etkilerini azaltabilmek için küresel anlamda bir yönetim anlayışı geliştirmek ve kontrolünü sağlamak gerekir (Latombe et al., 2017). Bunun için yabancı türlerin doğru bir şekilde tespit edilmesi, kayıt altına alınması ve aktif olarak izlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışma ülkemizde rekreasyonel faaliyetlerin yoğun olarak yürütüldüğü Bolu Yedigöller Milli Parkı, Kargalı Gölcük Tabiat Parkı ve Göksu Tabiat Parkı'ndaki suluk ekosistem ve

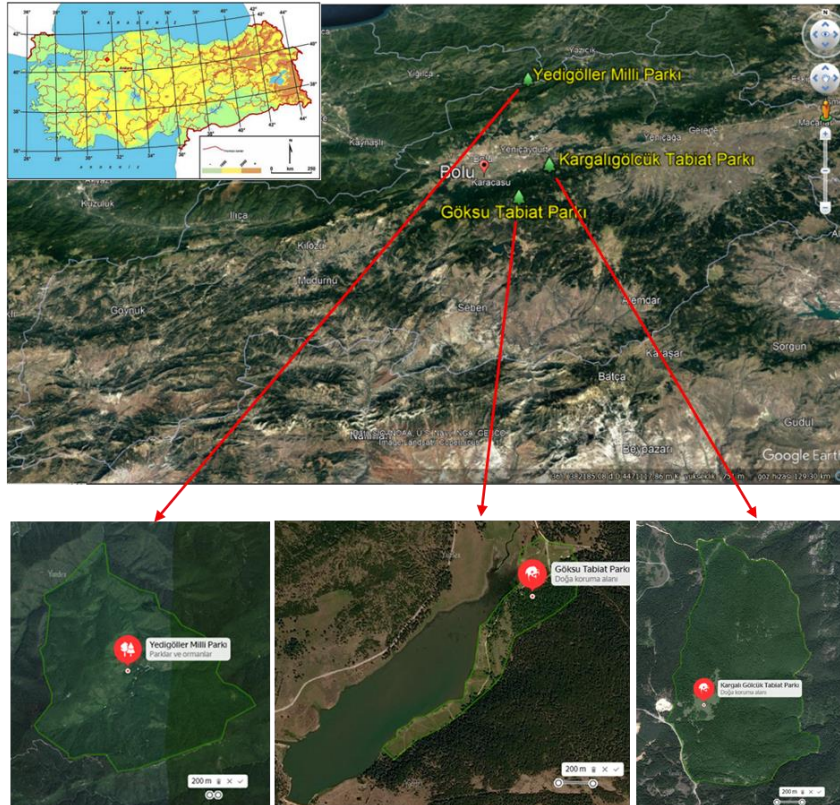
habitat alanlarındaki bitki türlerinin izlenmesi ve tehditlerin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Göl habitatları rekreasyonel olarak yoğun kullanılan alanlar olduğundan antropojenik etkilere yüksek oranda maruz kalmaktadır. Söz konusu alanlarda rekreasyonel faaliyetlerin yabancı ve istilacı bitkilerin taşınmasındaki rolü ve etkilerinin belirlenmesi için risk analizi çalışmaları yapılmalı ve bu faaliyetler yapılan çalışmalardan elde edilecek sonuçlara göre düzenlenmelidir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1 Materyal

Yedigöller Milli Parkı, Bolu İl sınırları içerisinde, 900 m ortalama yükseklikte ve 40°50'41.80"K - 31°35'26.16"D koordinatlarında yer alan 1623,07 hektarlık bir alandır. 29.04.1965 tarihinde 6831 sayılı Orman Kanununun 25. Maddesi gereği Milli Park olarak ilân edilmiştir. Milli park bünyesinde Büyükgöl, Seringöl, Deringöl, Nazlıgöl, Küçükgöl, İncegöl ve Sazlıgöl olarak 7 göl vardır. Bu göller aralarında 100 m yükselti farkı bulunan iki plato üzerindedir (Milliparklar.gov.tr, 2020; ktb.gov.tr, 2022).

Ülkemizin 262, Bolu'nun 8 tabiat parkından biri Kargalı Gölcük Tabiat Parkı, diğeri ise Göksu Tabiat Parkı'dır. Bolu il merkezine 18 km uzaklıkta olan Kargalı Gölcük 156.51 ha büyüklüğe sahiptir. Göl ve etrafı Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 17.04.2014 tarihinde tabiat parkı olarak ilan edilerek koruma altına alınmıştır. Bolu Göksu Tabiat Parkı ise 24.25 ha büyüklüğe sahiptir. Göl ve etrafı Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 11.07.2011 tarihinde Tabiat parkı olarak ilan edilerek koruma altına alınmıştır (Tarım orman, 2022a; Tarım orman, 2022b), (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanlarının konumu ve sınırları (Google Earth, 2023; Yandex Maps, 2023)

Çalışma alanları P. H. Davis'in grid sistemine göre A3 karesi içerisinde yer alır. Fitocoğrafik bölgelere göre ise Avrupa-Sibirya Flora Alanı içerisinde yer alır.

Söz konusu alanlar orman ve göl peyzajlarının bütünleştiği doğal ve kültürel kaynak değerlerinin yanı sıra günübirlik kullanım alanlarıyla da ziyaretçilerin rekreasyonel kullanım taleplerini karşılayacak özelliklere sahiptir. Piknik, dinlenme, fotoğraf çekme, spor yapma ve kamp kurma, doğa yürüyüşü, bisiklete binme, olta balıkçılığı gibi çeşitli aktiviteler için kullanılmaktadırlar (Tarım orman, 2022a).

2.2. Yöntem

Çalışma alanlarında göl içerisinde bulunan istilacı ve yabancı türlerin belirlenmesi amacıyla 2022 yılı vejetasyon periyodunun başladığı Mart ayı başı ile sona erdiği Ekim ayı sonu arasında flora ve vejetasyon çalışmaları yürütülmüştür.

Araştırma materyali olarak çiçeksiz bitkiler (eğreltiler) ve çiçekli bitkilerin otsu taksonları toplanmıştır. Bu bitki örnekleri toplanırken teşhiste yardımcı olacak özelliklerine göre çiçek, meyve, tomurcuk, yaprak, gövde ve kök gibi organları taşımalarına dikkat edilmiştir. Sucul narin türler, su içindeki formlarına en yakın formda şekillendirilerek su içine daldırılan pres ve kurutma kartonu üzerine alınmış, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın Biyolojik İzleme Tebliği'ne uygun olarak preslenmiştir (Resmigazete, 2019). Uygun teknikle kurutulan bitki örnekleri teşhis edilerek Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu (DUOF) koleksiyonuna eklenmiştir. Bitki taksonlarının familya, cins, tür ve tür altı kategorilerinin teşhislerinde çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır (Uluocak, 1984; Davis, 1965-1988; Davis et al., 1988; Altınayar, 1988; Rothmaler, 1991; Fiori, 1993; Seçmen ve Leblebici, 1997; Baytop, 1998; Güner ve ark., 2012). Floristik listede yer alan

Türkçe bitki adları ve yazım şekilleri için Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) kaynağından (Güner ve ark., 2012) yararlanılmıştır.

Vejetasyon alımı için araştırma alanı ve yakın çevresinde yapılmış floristik çalışmalar ve benzer habitatlarda yapılan flora ve vejetasyon çalışmaları derlenmiştir (Altınayar ve Onursal, 1982; Seçmen ve Leblebici, 1991; Seçmen ve Leblebici, 1997; Akköz ve ark., 2000; İkinci ve Güner, 2007; Korkmaz ve Mumcu, 2013; Ersoy ve Turan, 2019). Araştırma alanında göl (sucul vejetasyon), göl çevresi (kıyı-çamur vejetasyonu) ve riparian olmak üzere toplam 32 adet örnek parsel alınmıştır. Örnek alanlar belirlenirken literatürde çeşitli bitki toplulukları için verilen genel minimal alan ölçüleriyle kıyaslanarak karar verilmiştir (Kılınç, 2005; Van der Maarel, 2005). Bunun sonucunda örnek alan büyüklükleri, araştırma alanlarında yer alan sucul vejetasyon için 2x2 m², göl çevresi (kıyı-çamur vejetasyonu) için 4x4 m² ve riparian vejetasyon için örnek alanların homojenliğinin sağlanabilmesi açısından bazı yerlerde 2x10 m², bazı yerlerde ise 10x15 m² olarak uygulanmıştır. Örnek parsel seçimleri ve vejetasyon çizelgelerinin hazırlanması Braun-Blanquet yöntemine göre yapılmıştır (Kılınç, 2005).

3. Bulgular

3.1 Floristik bulgular

2022 yılı vejetasyon döneminde, sucul habitatlar içerisinde yapılan arazi çalışmaları sonucunda Yedigöller Milli Parkı'nda 25 familya ve 34 cinsle ait 37 takson (Çizelge 1), Kargalı Gölcük Tabiat Parkı'nda 6 familya ve 6 cinsle ait 8 takson (Çizelge 2), Göksu Tabiat Parkı'nda ise 12 familya ve 14 cinsle ait 18 takson belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 1. Yedigöller Milli Parkı sucul (akuatik), riparian ve çamur vejetasyonu florası, Türkçe isimleri, fitocoğrafik bölgesi, habitatları

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Lokalite	Habitat	Doğal/ Yabancı	Fitocoğrafik Bölge
ADOXACEAE					
<i>Sambucus ebulus</i> L.	mürverotu	Sazlıgöl	riperian	Doğal	
<i>Sambucus nigra</i> L.	ağaçmürver	Deringöl	riperian	Doğal	
APIACEAE					
<i>Heracleum sphondylium</i> L. subsp. <i>ternatum</i> (Velen.) Brummitt	devesil	Deringöl	riperian	Doğal	Avrupa-Sibirya
<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	sarılakotu	Deringöl	riperian	Doğal	
ARACEAE					
<i>Lemna minor</i> L.	sumercimeği	İncegöl	sucul	Doğal	
ASTERACEAE					
<i>Lapsana communis</i> L.	şebrek	Sazlıgöl	çamur	Doğal	Geniş yayılışlı
<i>Petasites hybridus</i> (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.	kabalak	Sazlıgöl	çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya
BETULACEAE					
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. subsp. <i>glutinosa</i>	kızılağaç	Deringöl	çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya
<i>Carpinus betulus</i> L.	gürgen	Sazlıgöl	çamur	Doğal	
BRASSICACEAE					
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande	sarımsakhardalı	Deringöl	riperian	Doğal	Geniş yayılışlı
CYPERACEAE					
<i>Carex remota</i> L.	nazlısaparna	Sazlıgöl	çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya
<i>Carex pendula</i> Huds.	salkımsaparna	Sazlıgöl	çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	topakbedri	Deringöl	çamur	Doğal	Geniş yayılışlı
DRYOPTERIDACEAE					
<i>Dryopteris caucasica</i> (A.Br.) Fraser-Jenk. & Corley	kafkaspiluncu	Deringöl	riperian	Doğal	Geniş yayılışlı
EQUISETACEAE					
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	deredoruk	Sazlıgöl	çamur	Doğal	

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Lokalite	Habitat	Doğal/ Yabancı	Fitocoğrafik Bölge
ERICACEAE					
<i>Rhododendron ponticum</i> L.	kumar	Deringöl	çamur	Doğal	
FABACEAE					
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	kokuluyonca	Deringöl		Doğal	
FAGACEAE					
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	kayın	Sazlıgöl	riperian	Doğal	Avrupa-Sibirya
GERANIACEAE					
<i>Geranium robertianum</i> L.	helilok	Deringöl	riperian	Doğal	Geniş yayılışlı
<i>Juncus effusus</i> L.	cilotu	Sazlıgöl	çamur	Doğal	
ONAGRACEAE					
<i>Circaea lutetiana</i> L.	kankurutan	Deringöl	riperian	Doğal	Geniş yayılışlı
ORCHIDACEAE					
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	çamçiçeği	Sazlıgöl	çamur	Doğal	Geniş yayılışlı
PINACEAE					
<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> (Asc.&Sint. ex Boiss.) Coode&Cullen	kazdağığöknarı	Deringöl	riperian	Doğal	
PLANTAGINACEAE					
<i>Callitriche brutia</i> Petagna	aldilbersaçı	Nazlıgöl	sucul	Doğal	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	sugedemesi	Deringöl	çamur	Doğal	
<i>Veronica beccabunga</i> L.	atteresi	Büyükgöl/ Nazlıgöl	sucul	Doğal	Geniş yayılışlı
POLYGONACEAE					
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>subalpinus</i> (Schur) Celak.	kökükızıl	Deringöl/ Sazlıgöl	çamur	Doğal	Geniş yayılışlı
PRIMULACEAE					
<i>Lysimachia verticillaris</i> Spreng.	hilalkargaotu	Sazlıgöl	çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya
RANUNCULACEAE					
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank	suyağlıcanağı	Deringöl	riperian	Doğal	
ROSACEAE					
<i>Geum urbanum</i> L.	meryemotu	Sazlıgöl	sucul	Doğal	Avrupa-Sibirya
<i>Rubus hirtus</i> Waldst. & Kit.	tüntürük	Sazlıgöl/ Deringöl	çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya
<i>Rosa canina</i> L.	kuşburnu	Sazlıgöl	çamur	Doğal	
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	pitlicen	Deringöl	riperian	Doğal	
SALICACEAE					
<i>Salix alba</i> L.	aksöğüt	Sazlıgöl	riperian	Doğal	Avrupa-Sibirya
<i>Populus tremula</i> L.	titrekkavak	Sazlıgöl	riperian	Doğal	Avrupa-Sibirya
SAPINDACEAE					
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	dağakçaağacı	Sazlıgöl	riperian	Doğal	Avrupa-Sibirya
SAXIFRAGACEAE					
<i>Saxifraga cymbalaria</i> L.	sarıtaşkıran	Deringöl	riperian	Doğal	
URTICACEAE					
<i>Urtica dioica</i> L.	ısırgan	Sazlıgöl	çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya

Çizelge 2. Kargalı Gölcük Tabiat Parkı sucul, riparian ve çamur vejetasyonu florası, Türkçe isimleri, fitocoğrafik bölgesi, habitatları

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Doğal/ Yabancı	Fitocoğrafik Bölge
ALISMATACEAE				
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	çakalkulağı	sazlık	Doğal	Avrupa-Sibirya
ARACEAE				
<i>Lemna minor</i> L.	sumercimeği	sucul	Doğal	
CYPERACEAE				
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem.&Schult.	delisaz	çamur	Doğal	Geniş yayılışlı
PLANTAGINACEAE				
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	sugedemesi	çamur	Doğal	
<i>Veronica gentianoides</i> Vahl	kandilçiçeği	çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya
POTAMOGETONACEAE				
<i>Potamogeton natans</i> L.	suotu	sucul	Doğal	
RANUNCULACEAE				
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank	suyağlıcanağı	riperian	Doğal	
<i>Ranunculus repens</i> L.	tiktakdana	çamur	Doğal	Geniş yayılışlı

Çizelge 3. Göksu Tabiat Parkı sucul, çamur ve çayır vejetasyonu florası, Türkçe isimleri, fitocoğrafik bölgesi, habitatları

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Doğal/ Yabancı	Fitocoğrafik Bölge
ALISMATACEAE				
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	çakalkulağı	sazlık	Doğal	Avrupa-Sibirya
APIACEAE				
<i>Anthriscus nemorosa</i> (M.Bieb.) Spreng.	peçek	çayır	Doğal	
ARACEAE				
<i>Lemna minor</i> L.	sumercimeği	sucul	Doğal	
ASTERACEAE				
<i>Cyanus triumfettii</i> (All.) Dostál ex Á.Löve & D.Löve	delikapele	çayır	Doğal	Geniş yayılışlı
<i>Hieracium oblongum</i> Jord.	beyşahinotu	sucul	Doğal	Avrupa-Sibirya
BORAGINACEAE				
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel subsp. <i>ramosissima</i>	kuşgözü	çayır	Doğal	
CYPERACEAE				
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i> (L.) Reichard	dağayakotu	çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya
<i>Carex acuta</i> L.	bataklıksazı	çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya
<i>Carex spicata</i> Huds.	ekinayakotu	çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	üçsazotu	çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya
EQUISETACEAE				
<i>Equisetum arvense</i> L.	atkuyruğu	sazlık	Doğal	
HYDROCHARITACEAE				
<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H.St.John	elodea	sucul	Yabancı	
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	elodea	sucul	Yabancı	
IRIDACEAE				
<i>Iris pseudacorus</i> L.	bataksüseni	sucul	Doğal	
RANUNCULACEAE				
<i>Ranunculus illyricus</i> L. subsp. <i>illyricus</i>	gümüşdügünçiçeği	çayır	Doğal	
ROSACEAE				
<i>Alchemilla compactilis</i> Juz.	aslanpençesi	sucul	Doğal	
<i>Geum rivale</i> L.	mübarekotu	çayır	Doğal	
RUBIACEAE				
<i>Galium palustre</i> L.	suiplikçiği	sazlık	Doğal	Avrupa-Sibirya

3.2 Vejetasyon bulguları

3.2.1 Yedigöller Milli Parkı

3.2.1.1 Su içi vejetasyonu (Köklü yüzen tatlı su toplulukları)

Bu vejetasyon tipi; su üstünde yüzen ve suya batık durumda olup kök veya rizomlarıyla zemin çamuruna tutunmuş halde yaşayan sucul bitkilerden oluşmuştur. Bolu Yedigöller'deki Deringöl, Nazlıgöl, İncegöl ve Sazlıgöl'de yayılış gösteren bu vejetasyon tipine ait bitki toplulukları, sintaksonomik bakımdan Potamogetonetea Klika in Klika et Novák 1941 (Mucina et al., 2016) ve Lemneta Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955 (Korkmaz ve Mumcu, 2013) sınıflarına dahil edilmiştir.

3.2.1.1.1 *Potamogeton natantis* Hild (1959) (*Potamogeton natans* toplumu)

Sekiz örnek alanla temsil edilen toplumda taksonun örnek alanlardaki örtüş derecesi % 50-100 arasında değişmektedir. Toplumda *Potamogeton natans* baskın türdür. Fitososyolojik strüktüründe iştirakçi herhangi bir takson bulunmamaktadır. Dolayısı ile bu alanlarda bu taksonun saf toplum oluşturduğu görülmektedir (Şekil 2), (Çizelge 4).



Şekil 2. *Potamogeton natantis* (*Potamogeton natans* Toplumu)

Çizelge 4. *Potamogeton natantis* Hild (1959) (*Potamogeton natans* Toplumu)

Örnek Alan No	61	62	63	64	65	50	51	56			
Örnek Alan Genişliği (m ²)	4	4	4	4	4	4	4	4			
Yükseklik (m)	907	907	907	907	907	835	835	835			
Bakı	-	-	-	-	-	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0	0	0	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	50	65	60	60	60	100	100	100	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı
Takson Sayısı	1	1	1	1	1	1	1	1			
Birliğin Muhtemel Karakter ve Ayırt Edici Türleri											
<i>Potamogeton natans</i>	3	4	4	4	2	5	5	5	8	100	V

3.2.1.1.2 *Lemnetum minoris* Oberdorfer ex Müller & Görs (1960) (*Lemna minor* toplumu)

Sekiz örnek alanla temsil edilen toplumda taksonun örnek alanlardaki örtüş derecesi % 5-100 arasında değişmektedir. Örnek alanların birçoğunda %95 ve üzeri örtüşe sahipken 2 örnek alanda düşük örtüş oranı ile bulunmaktadır (%5-15). Toplumda *Lemna minor* baskın türdür. Bazı alanlarda saf toplum oluştururken bazı alanlarda bitki toplumuna *Potamogeton natans*, *Salix alba*, *Petasites hybridus*, *Carex remota*, *Geum urbanum*, *Urtica dioica*, *Juncus effusus*, *Equisetum telmateia* iştirakçi türler olarak katılmaktadır (Şekil 3), (Çizelge 5).

**Şekil 3.** *Lemnetum minoris* (*Lemna minor* Toplumu)**Çizelge 5.** *Lemnetum minoris* Oberdorfer ex Müller & Görs (1960) (*Lemna minor* Toplumu)

Örnek Alan No	34	35	47	41	42	43	44	45			
Örnek Alan Genişliği (m ²)	4	4	16	4	4	36	36	4			
Yükseklik (m)	943	943	907	907	907	835	835	835			
Bakı	-	-	-	-	-	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0	0	0	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	5	15	95	100	100	100	100	100	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı
Takson Sayısı	1	1	4	1	1	7	3	2			
Birliğin Muhtemel Karakter ve Ayırt Edici Türleri											
<i>Lemna minor</i>	1	2	3	5	5	5	5	5	8	100	V
İştirakçiler											
<i>Potamogeton natans</i>	0	0	0	0	0	2	1	2	3	38	II
<i>Salix alba</i>	0	0	0	0	0	4	4	0	2	25	II
<i>Petasites hybridus</i>	0	0	3	0	0	+	0	0	2	25	II
<i>Carex remota</i>	0	0	0	0	0	+	0	0	1	13	I
<i>Geum urbanum</i>	0	0	0	0	0	+	0	0	1	13	I
<i>Urtica dioica</i>	0	0	0	0	0	+	0	0	1	13	I
<i>Juncus effusus</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	1	13	I
<i>Equisetum telmateia</i>	0	0	+	0	0	0	0	0	1	13	I

3.2.1.1.3 *Lemno-Potamogeton* (*Lemna minor* - *Potamogeton natans* toplumu)

On örnek alanla temsil edilen toplumda taksonların örnek alanlardaki örtüş derecesi % 60-100 arasında değişmektedir.

Toplumda *Lemna minor* ve *Potamogeton natans* baskın türlerdir. Toplumda iştirakçi herhangi bir tür bulunmamaktadır (Şekil 4), (Çizelge 6).



Şekil 4. Lemno-Potametum (Lemna minor - Potamogeton natans Toplumu)

Çizelge 6. Lemno-Potametum (Lemna minor - Potamogeton natans Toplumu)

Örnek Alan No	46	36	37	38	39	40	52	53	54	55			
Örnek Alan Genişliği (m ²)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
Yükseklik (m)	927	927	927	927	927	927	835	835	835	835			
Bakı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	80	60	100	100	100	100	100	60	100	100			
Takson Sayısı	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı
Birliğin Muhtemel Karakter ve Ayırt Edici Türleri													
<i>Lemna minor</i>	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	10	100	V
<i>Potamogeton natans</i>	3	3	3	4	3	4	3	1	3	4	10	100	V

3.2.1.2 Kıyı- çamur vejetasyonu

Bu vejetasyon tipi akarsu ve göl kenarları ile bataklıklardaki su derinliği fazla olmayan habitatlarda gelişir. Bitkiler sürekli veya periyodik olarak su altında kalan toprağa yani çamura tutunmaktadır (helofit). Bolu Yedigöller'deki Sazlıgöl ve Deringöl'de yayılış gösteren kıyı-çamur vejetasyon tipi sintaksonomik olarak, PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika & Novák 1941 sınıfına dahil edilmiştir (Korkmaz ve Mumcu, 2013).

3.2.1.2.1 *Urtico-Petasitetum* (*Urtica dioica*-*Petasites hybridus* toplumu)

Bu toplum üç örnek alanla temsil edilmektedir. Taksonun örnek alanlardaki örtüş derecesi % 60-80 arasında değişmektedir. Toplumda *Petasites hybridus* ve *Urtica dioica* baskın türlerdir. Bitki toplumuna *Rubus hirtus*, *Sambucus ebulus*, *Rumex obtusifolius* subsp. *subalpinus*, *Plantago major*, *Carex remota*, *Carpinus betulus*, *Salix alba*, *Fagus orientalis*, *Alnus glutinosa*, *Lemna minor*, *Cephalanthera rubra*, *Lapsana communis* gibi iştirakçiler katılmaktadır (Şekil 5), (Çizelge 7).



Şekil 5. *Urtico-Petasitetum* (*Urtica dioica*-*Petasites hybridus* Toplumu)

Çizelge 7. Urtico-Petasitetum Birliği (Urtica dioica-Petasites hybridus Toplumu)

Örnek Alan No	48	49	57			
Örnek Alan Genişliği (m2)	20	20	150			
Yükseklik (m)	927	927	835			
Bakı	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	70	60	80			
Takson Sayısı	14	8	16	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı
Birliğin Muhtemel Karakter ve Ayırt Edici Türleri						
<i>Petasites hybridus</i>	2	3	3	3	100	V
<i>Urtica dioica</i>	2	3	r	3	100	V
İştirakçiler						
<i>Rubus hirtus</i>	1	0	+	2	67	IV
<i>Sambucus ebulus</i>	2	1	0	2	67	IV
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>subalpinus</i>	0	+	1	2	67	IV
<i>Plantago major</i>	0	1	+	2	67	IV
<i>Carex remota</i>	0	2	+	2	67	IV
<i>Carpinus betulus</i>	1	0	0	1	33	II
<i>Salix alba</i>	+	0	0	+	33	II
<i>Fagus orientalis</i>	+	0	0	1	33	II
<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	4	1	33	II
<i>Lemna minor</i>	0	2	0	1	33	II
<i>Cephalanthera rubra</i>	r	0	0	1	33	II
<i>Lapsana communis</i>	r	0	0	1	33	II
<i>Lysimachia verticillaris</i>	0	+	0	1	33	II
<i>Ranunculus peltatus</i>	0	0	1	1	33	II
<i>Sambucus nigra</i>	0	0	2	1	33	II
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	0	0	+	1	33	II
<i>Saxifraga cymbalaria</i>	0	0	2	1	33	II
<i>Chaerophyllum aureum</i>	0	0	1	1	33	II
<i>Heracleum sphondylium</i>	0	0	2	1	33	II
<i>Alliaria petiolata</i>	0	0	+	1	33	II
<i>Circaea lutetiana</i>	0	0	+	1	33	II
<i>Geranium robertianum</i>	0	0	1	1	33	II
<i>Juncus effusus</i>	1	0	0	1	33	II
<i>Equisetum telmateia</i>	3	0	0	1	33	II
<i>Populus tremula</i>	1	0	0	1	33	II
<i>Acer pseudoplatanus</i>	2	0	0	1	33	II
<i>Rosa canina</i>	1	0	0	1	33	II

3.2.1.3 Riparian vejetasyonu

Akarsuların getirdiği sedimentlerle, riparian alanlar denilen nehir kenarlarında geliştiği gibi, mevsimsel olarak su baskınlarının görüldüğü göl çevrelerinde de yayılış gösteren bir vejetasyon tipidir. Bolu Yedigöller'deki Deringöl'de yayılış gösteren riparian vejetasyon sintaksonomik olarak, SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991) Rivas-Martínez et al., 2001'atfen (Korkmaz ve Mumcu, 2013) sınıfına dahil edilmiştir.

3.2.1.3.1 Alno glutinosi-Fagetum orientalis (Alnus glutinosa-Fagus orientalis Toplumu):

Bu toplum üç örnek alanla temsil edilmektedir. Taksonun örnek alanlardaki örtüş derecesi %95'tir. Toplumda *Fagus orientalis* ve *Alnus glutinosa* baskın türlerdir. Bitki toplumuna *Carex pendula*, *Scirpus sylvaticus*, *Rhododendron ponticum*, *Carex remota* gibi iştirakçiler katılmaktadır (Şekil 6), (Çizelge 8).



Şekil 6. *Alno glutinosi-Fagetum orientalis* (*Alnus glutinosa-Fagus orientalis* Toplumu)

Çizelge 8. *Alno glutinosi-Fagetum orientalis* (*Alnus glutinosa-Fagus orientalis* Toplumu)

Örnek Alan No	58	59	60			
Örnek Alan Genişliği (m ²)	150	150	150			
Yükseklik (m)	835	835	835			
Bakı	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	95	95	95			
Takson Sayısı	8	7	8	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı
Birliğin Muhtemel Karakter ve Ayırt Edici Türleri						
<i>Fagus orientalis</i>	5	5	5	3	100	V
<i>Alnus glutinosa</i>	2	2	3	3	100	V
<i>Rubus hirtus</i>	0	+	2	2	67	IV
İştirakçiler						
<i>Carex pendula</i>	1	+	+	3	100	V
<i>Scirpus sylvaticus</i>	1	1	+	3	100	V
<i>Rhododendron ponticum</i>	0	1	3	2	67	IV
<i>Carex remota</i>	1	0	0	1	33	II
<i>Carpinus betulus</i>	0	0	2	1	33	II
<i>Sorbus torminalis</i>	+	0	0	1	33	II
<i>Melilotus officinalis</i>	1	0	0	1	33	II
<i>Galium rotundifolium</i>	+	0	0	1	33	II
<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equitrojani</i>	0	2	0	1	33	II
<i>Dryopteris caucasica</i>	0	0	+	1	33	II

3.2.2 Kargalı Gölçük Tabiat Parkı

3.2.2.1 Su içi vejetasyonu

Bu vejetasyon tipi; su üstünde yüzen ve suya batık durumda olup kök veya rizomlarıyla zemin çamuruna tutunmuş halde yaşayan sucul bitkilerden oluşmuştur. Bolu Kargalı Gölçük Tabiat Parkı'nda yayılış gösteren bu vejetasyon tipine ait bitki toplulukları, sintaksonomik bakımdan POTAMOGETONETEA Klika in Klika et Novák 1941 (Mucina et al., 2016) sınıfına dahil edilmiştir

3.2.2.1.1 *Potametum natantis* Hild (1959) (*Potamogeton natans* toplumu)

On bir örnek alanla temsil edilen toplumda taksonların örnek alanlardaki örtüş derecesi % 90-100 arasında değişmektedir. Toplumda *Potamogeton natans* baskın türdür. Bazı alanlarda *Lemma minor* ile birlikte baskın halde bulunurken, bazı alanlarda bitki toplumu, *Glyceria notata*, *Eleocharis palustris*, *Alisma plantago-aquatica* ve *Typha latifolia* iştirakçi türler olarak katılmaktadır (Şekil 7), (Çizelge 9).



Şekil 7. *Potametum natantis* (*Potamogeton natans* Toplumu)

Çizelge 9. *Potametum natantis* Hild (1959) (*Potamogeton natans* Toplumu)

Örnek Alan No	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
Örnek Alan Genişliği (m ²)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
Yükseklik (m)	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550			
Bakı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	100	95	90	100	100	95	100	95	100	100	90			
Takson Sayısı	3	2	3	1	2	2	3	2	2	3	3			
												Bulumma	Bulumma (%)	Bulumma Sınıfı
Birliğin Muhtemel Karakter ve Ayırt Edici Türleri														
<i>Potamogeton natans</i>	3	4	4	5	4	5	4	5	5	3	3	11	100	V
İştirakçiler														
<i>Lemna minor</i>	1	2	2	0	2	1	2	1	1	2	2	10	91	V
<i>Glyceria notata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	18	I
<i>Eleocharis palustris</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	I
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	I
<i>Typha latifolia</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	9	I

3.2.3. Göksu Tabiat Parkı

3.2.3.1 Su içi vejetasyonu

Bu vejetasyon tipi; su üstünde yüzen ve suya batık durumda olup kök veya rizomlarıyla zemin çamuruna tutunmuş halde yaşayan sucul bitkilerden oluşmuştur. Bu vejetasyon tipine ait Göksu Tabiat Parkı'nda yayılış gösteren bitki toplulukları, sintaksonomik bakımdan POTAMOGETONETEA Klika in Klika et Novák 1941 (Mucina et al., 2016) ve LEMNETEA Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955, sınıflarına dahil edilmiştir (Korkmaz ve Mumcu, 2013).

3.2.3.1.1 Lemno-Potametum (*Lemna minor* - *Potamogeton natans* toplumu)

Beş örnek alanla temsil edilen toplumda taksonların örnek alanlardaki örtüş derecesi % 90-100 arasında değişmektedir. Toplumda *Potamogeton natans* ve *Lemna minor* baskın

türlerdir. Bitki toplumuna, *Elodea canadensis* ve *Polygonum amphibium* iştirakçi türler olarak katılmaktadır (Şekil 8), (Çizelge 10).



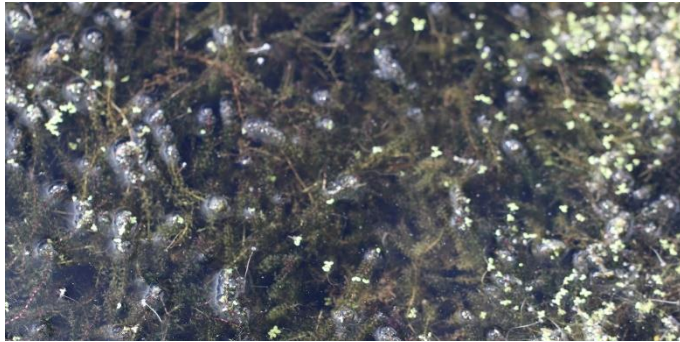
Şekil 8. *Lemno-Potametum* (*Lemna minor*-*Potamogeton natans* Toplumu)

Çizelge 10. *Lemno-Potametum (Lemna minor-Potamogeton natans Toplumunu)*

Örnek Alan No	25	26	27	28	29			
Örnek Alan Genişliği (m ²)	4	4	4	4	4			
Yükseklik (m)	1350	1350	1350	1350	1350			
Bakı	-	-	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	100	100	100	90	90	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı
Takson Sayısı	2	2	2	3	3			
Birliğin Muhtemel Karakter ve Ayırt Edici Türleri								
<i>Potamogeton natans</i>	2	5	5	4	4	5	100	V
<i>Lemna minor</i>	4	4	4	4	3	5	100	V
İştirakçiler								
<i>Elodea canadensis</i>	0	0	0	0	2	1	20	I
<i>Polygonum amphibium</i>	0	0	0	+	0	1	20	I

3.2.3.1.2 Elodeetum canadensis Eggler (1933) (Elodea canadensis toplumu)

Dört örnek alanla temsil edilen toplumda taksonların örnek alanlardaki örtüş derecesi % 95-100 arasında değişmektedir. Toplumda *Elodea canadensis* ve *Elodea nuttallii* baskın türlerdir. Bitki toplumuna *Lemna minor*, *Equisetum arvense*, *Alisma plantago-aquatica* ve *Polygonum amphibium* iştirakçi türler olarak katılmaktadır (Şekil 9), (Çizelge 11).

**Şekil 9.** *Elodeetum canadensis (Elodea canadensis Toplumunu)***Çizelge 11.** *Elodeetum canadensis Eggler (1933) (Elodea canadensis Toplumunu)*

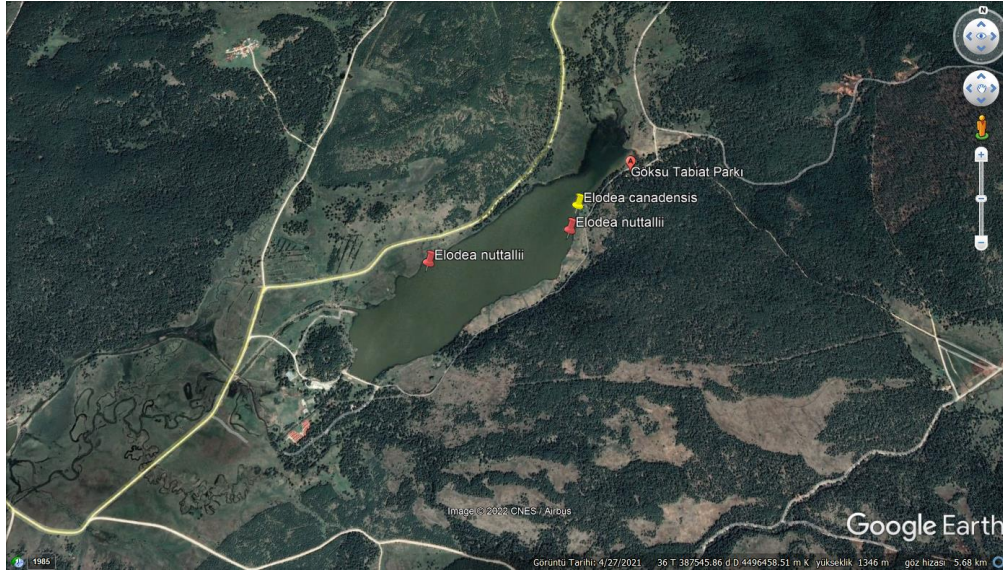
Örnek Alan No	30	31	32	33				
Örnek Alan Genişliği (m ²)	4	4	4	4				
Yükseklik (m)	1350	1350	1350	1350				
Bakı	-	-	-	-				
Eğim (%)	0	0	0	0				
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	95	95	100	95	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı	
Takson Sayısı	3	4	6	4				
<i>Elodea canadensis</i>	5	4	2	+	4	100	V	
<i>Elodea nuttallii</i>	1	+	1	+	4	100	V	
İştirakçiler								
<i>Polygonum amphibium</i>	1	1	1	0	3	75	IV	
<i>Lemna minor</i>	0	3	1	1	3	75	IV	
<i>Equisetum arvense</i>	0	0	4	4	2	50	III	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	0	0	+	0	1	25	II	

Elodeetum canadensis (Elodea canadensis Toplumunu), Göksu Tabiat parkı için yabancı bitki toplumdur. Özellikle kıyıya yakın alanlarda daha baskın duruma geçmiştir.

Bu bitki toplumu içerisinde Türkiye florası için yeni bir istilacı makrofit bitki türü olan *Elodea nuttallii* (Planch.) H.St.John tanımlanarak, kaydı gerçekleştirilmiştir (Güneş Özkan et al., 2022), (Şekil 10, 11 ve 12).

**Şekil 10.** *Elodea nuttallii* habitusu**Şekil 11.** *Elodea nuttallii* ve *Elodea canadensis*'in DUOF Herbariyumu Kayıtları**DUOF Herbariyumu Kaydı:**

TÜRKİYE: A3-Bolu: Göksu Tabiat Parkı, 1350 m yüksekliğinde, göl yüzeyinde, 09.06.2022, Leg.: N. Aksoy (8499), N. Güneş Özkan & N. Koçer, Det. N. Aksoy, N. Güneş Özkan & N. Koçer.



Şekil 12. *Elodea nuttallii* ve *Elodea canadensis* 'in yayılışları

3.2.3.2 Kıyı-çamur vejetasyonu

Bu vejetasyon tipi akarsu ve göl kenarları ile bataklıklardaki su derinliği fazla olmayan habitatlarda gelişir. Bitkiler sürekli veya periyodik olarak su altında kalan toprağa yani çamura tutunmaktadır (helofit). Bolu Göksu Tabiat Parkı'nda yayılış gösteren kıyı-çamur vejetasyonu sintaksonomik olarak, PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika & Novák 1941 sınıfına dahil edilmiştir (Korkmaz ve Mumcu, 2013).

3.2.3.2.1 *Carex pseudocyperi-Glycerietum notatai* (*Carex pseudocyperus-Glyceria notata* toplumu)

Beş örnek alanla temsil edilen toplumda taksonların örnek alanlardaki örtüş derecesi % 80-100 arasında değişmektedir. Toplumda *Carex pseudocyperus* ve *Glyceria notata* baskın türlerdir. Bitki toplumuna, *Carex pseudocyperus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Lemna minor*, *Potamogeton natans*, *Polygonum amphibium*, *Carex acuta*, *Rorippa sylvestris*, *Carex spicata* ve *Galium palustre* iştirakçi türler olarak katılmaktadır (Şekil 13), (Çizelge 12).



Şekil 13. *Carex pseudocyperi-Glycerietum notatai* (*Carex pseudocyperus-Glyceria notata* Toplumu)

Çizelge 12. *Carex pseudocyperi-Glycerietum notatai* (*Carex pseudocyperus-Glyceria notata* Toplumu)

Örnek Alan No	81	82	84	85	86			
Örnek Alan Genişliği (m ²)	4	4	4	4	4			
Yükseklik (m)	1350	1350	1350	1350	1350			
Bakı	-	-	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüşi (%)	100	100	80	80	90	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı
Takson Sayısı	3	5	6	6	5			
Birliğin Muhtemel Karakter ve Ayırt Edici Türleri								
<i>Carex pseudocyperus</i>	3	5	2	3	0	4	80	V
<i>Glyceria notata</i>	0	2	3	3	3	4	80	V
İştirakçiler								
<i>Carex pseudocyperus</i>	3	5	2	3	0	4	80	IV
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	0	+	2	0	3	3	60	III
<i>Lemna minor</i>	0	0	2	+	2	3	60	III
<i>Potamogeton natans</i>	0	0	2	1	0	2	40	II
<i>Polygonum amphibium</i>	0	0	0	0	2	1	20	I
<i>Carex acuta</i>	3	0	0	0	0	1	20	I
<i>Rorippa sylvestris</i>	0	+	0	0	0	1	20	I
<i>Carex spicata</i>	0	0	0	2	0	1	20	I
<i>Galium palustre</i>	0	0	0	0	+	1	20	I

3.2.3.2.2 *Equisetum arvensis* (*Equisetum arvensis* toplumu)

On örnek alanla temsil edilen toplumda taksonların örnek alanlardaki örtüş derecesi % 70-100 arasında değişmektedir. Toplumda *Equisetum arvense* ve *Potamogeton natans* baskın türlerdir. Bitki toplumuna *Lemna minor*, *Alisma plantago-aquatica* iştirakçi türler olarak katılmaktadır (Çizelge 13).

Çizelge 13. *Equisetum arvensi* (*Equisetum arvensis* Toplumu)

Örnek Alan No	72	73	74	75	76	77	78	79	80	83			
Örnek Alan Genişliği (m2)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
Yükseklik (m)	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350			
Bakı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	100	80	70	100	100	100	100	100	100	100	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı
Takson Sayısı	3	2	2	1	1	1	1	1	2	1			
Birliğin Muhtemel Karakter ve Ayırt Edici Türleri													
<i>Equisetum arvense</i>	5	3	3	5	5	5	2	4	5	5	10	100	V
<i>Potamogeton natans</i>	3	5	5	0	0	0	0	0	0	0	3	30	II
İştirakçiler													
<i>Lemna minor</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	I
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	1	10	I

4. Tartışma ve Sonuç

Yedigöller Milli Parkı'nda yapılan vejetasyon çalışmalarında; mevsimsel olarak göl yüzeyi değişen Kurugöl (Nazlıgöl ile doğal su yolu ile bağlı) dışında diğer 6 gölde belirlenen bitki toplumlari; *Potamogeton natans* Hild 1959 (*Potamogeton natans* Toplumu), *Lemno-Potamogeton* (*Lemna minor-Potamogeton natans* Toplumu), *Urtico-Petasitetum* (*Urtica dioica-Petasites hybridus* Toplumu), *Alno glutinosi-Fagetum orientalis* (*Alnus glutinosa-Fagus orientalis* Toplumu)'dir.

Özellikle Sazlıgöl ve İncegöl başta olmak üzere mevsimsel olarak ve su kalitesine göre örtüş - bolluk durumu değişen *Lemnetum minoris* Oberdorfer ex Müller & Görs 1960 (*Lemna minor* Toplumu), Yedigöllerde su kalitesinin yüksek olduğunun göstergesidir (Gürtekin ve Şekerdağ, 2008). Bu bitki toplumuna ait habitatların mutlaka korunması gerekmektedir.

Sazlı göldeki çamur vejetasyonunda, *Urtico-Petasitetum* (*Urtica dioica-Petasites hybridus* Toplumu)'daki vejetasyonda süksesyona devam ettiği gözlenmiştir. Özellikle alana dere ile gelen rusubatta artış olması, söğüt (*Salix alba*) gibi öncü bitkilerin gelmesinde sebep olmakta ve vejetasyon dinamiğini değiştirmektedir. Rekreatiyonel aktivite artışı ve yoğunluğundan dolayı başta ısırgan (*Urtica dioica*) olmak üzere çok sayıda döküntü (ruderal) bitki alana gelip yerleşmiştir.

Büyükgöl, Deringöl ve Nazlıgöl'de, özellikle mevsimsel su değişimine göre *Potamogeton natans* Hild 1959, (*Potamogeton natans* Toplumu) ve *Lemno-Potamogeton* Birliği (*Lemna minor - Potamogeton natans* Toplumu) baskın olarak görülmektedir. Özellikle yaz aylarında; saf ve baskın olarak; *Lemno-Potamogeton* Birliği (*Lemna minor - Potamogeton natans* Toplumu)'nda *Potamogeton natans*'ın göl yüzeyinde baskın duruma geçerek, su içerisinde asılı durumda (seston); partikül birikimine ve partikül artışına sebep olduğu gözlenmiştir. Bu durum mevsimsel olarak göl yüzeyinde su akışını azaltarak, çökel oluşumuna neden olmaktadır. Ancak, *Potamogeton* spp. türlerinin asılı haldeki partiküllerden oluşan konsantrasyonu azaltma rolleri bulunmaktadır (Ersoy, 2019). Bunun yanında *Potamogeton* spp. türlerinin tatlı su ekosistemlerinde ağır metal birikimlerini temizleme ve su kalitesini artırma yönünde etkisi de bulunmaktadır (Norouznia and Hamidian, 2014). Bu ekolojik işlevleri göz önünde bulundurulduğunda, *Potamogeton natans*'ın baskın duruma geçmesinin, hidrolojik su

döngüsünden ya da metal veya besin kirliliğinden kaynaklı olmasına ilişkin ikincil bir çalışmanın yapılması gerekmektedir.

Rekreatiyonel aktivitelerin artması, son 10-15 yılda konaklama amaçlı çok sayıda bungalovun yapılması, Milli Park girişine kadar asfalt yol ve göllerin bulunduğu çekirdek zonda ise taş kaplamalı yolların yapılması ile günlük ziyaretçi sayısının artması alanda antropojenik etkileri arttırmıştır. Hassas bir habitat olan sucül vejetasyon başta olmak üzere; çamur, riparian ve orman vejetasyonlarında ve habitatlarında büyük bozulmalar ve tahribatların oluştuğu görülmüştür.

Yedigöller Milli Parkı'nda bulunan sucül vejetasyonların hassas habitat ve ekosistemleri; vejetasyon dinamiği ve tür kompozisyonlarının yıllık izlenmesi, bu hassas ekosistemlerin optimum rekreatiyonel taşıma kapasitesinin belirlenerek, tahrip olmuş alanlarda acilen ekolojik restorasyona gidilmelidir.

Kargalı Gölcük Tabiat Parkı'nda, Kazdağı Göknaarı (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. *equi-trojani* (Asch. & Sint. ex Boiss.) Coode & Cullen) orman vejetasyonu, sub-alpin kuşağın alt katında, orman içi mera (çayır) vejetasyonu ile bütünleşik ve görsel değeri yüksek bir ekosistemdir.

Sucül vejetasyonunda baskın olarak *Potamogeton natans* Hild 1959 (*Potamogeton natans* Toplumu) bulunmaktadır. Mevsimsel su durumuna göre baskın duruma geçmesinin nedeni riparian ve çayır vejetasyonundaki aşırı otlatma ile buradaki büyük ve küçükbaş hayvanların su ihtiyaçlarını karşılamasından kaynaklanan su seviyesinin azalmasıdır. Hassas olan bu sucül ekosistemin korunması ve yaz aylarında su kullanımının azaltılması için riparian ve çayır vejetasyonlardaki otlatmanın azaltılması ve planlanması gerekmektedir.

Göksu Tabiat Parkı'nda yapılan flora ve vejetasyon çalışmalarında; *Lemno-Potamogeton* (*Lemna minor-Potamogeton natans* Toplumu), *Elodetum canadensis* Egger 1933, (*Elodetum canadensis* Toplumu), *Equisetum arvensi* (*Equisetum arvensis* Toplumu) ve *Carexo pseudocyperus-Glyceria notata* (*Carex pseudocyperus-Glyceria notata* Toplumu) tespit edilmiştir.

Alanda *Lemno-Potamogeton* (*Lemna minor-Potamogeton natans* Toplumu) baskın olarak görülmektedir. Bu toplumunda özellikle yaz aylarında, *Potamogeton natans*'ın saf ve baskın olarak artması, Yedigöller'de bulunan Büyükgöl, Deringöl ve Nazlıgöl'de mevsimsel kaynaklı olarak göl yüzeyinde su akışını azaltarak, çökel oluşumuna ve partikül birikimine neden olmaktadır. Yaz aylarında, başta balıkçılık ve kampçılık olmak

üzere rekreatif aktivite artması bu aylarda alanda ötrifikasyonu arttırmaktadır. Ötrifikasyondaki artış da gölün su kalitesinin bozulmasına ve floristik kompozisyonunun değişmesine neden olmaktadır. Göl hidrolojik sisteminde su döngüsü ile birlikte, rekreasyon aktivitelerinin taşıma kapasitesine göre yeniden planlanması gerekmektedir.

Equisetum arvensis (*Equisetum arvensis* Toplumu) ve *Carex pseudocyperus-Glyceria notata* (*Carex pseudocyperus-Glyceria notata* Toplumu) çamur ve kenar zonda su kuşlarının yavruları için gizlenme ve besin maddesi kaynağı oluşturmaktadır. Özellikle alanın sucul vejetasyonunun zengin bir kuş faunası barındırdığı gözlemlenmiştir (Şekil 14).



Şekil 14. Göksu Tabiat Parkı Sucul vejetasyonunda Bahri (*Podiceps cristatus*)'nin yuvaları

Göksu Tabiat Parkı Bahri (*Podiceps cristatus*)'nin göç yolu üzerindedir. Kuş özellikle çiftleşme ve yumurtlama dönemlerini Aladağ göletinde geçirmektedir. *Lemno-Potamogeton* (*Lemna minor-Potamogeton natans* Toplumu)'un baskın olarak görüldüğü yaz aylarında, bu bitki toplumu üzerinde yuvalandığı ve üreme dansını yaptığı gözlemlenmiştir. Bu sucul vejetasyon bu kuş türünün üremesinde ve konaklamasındaki rolünden dolayı korunmalıdır.

Alanda, yabancı bitki toplumu olarak; *Elodea canadensis* (*Elodea canadensis* Toplumu) tespit edilmiştir. Özellikle kıyıya yakın yerlerde yarı batık durumlu bu bitki toplumu, baskın olarak bulunmaktadır. Bu toplum Göksu Tabiat parkı için yabancı bir bitki toplumdur ve ülkemizdeki varlığı ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir. Toplumu oluşturan *Elodea canadensis* ve *Elodea nuttallii* taksonlarının her ikisi de ülkemizde doğal olmayan türlerdir. İşgalci *Elodea nuttallii*'nin varlığı da ilk kez bu çalışma ile belirlenmiştir. Bunun sebebi cinse ait çalışmalarda, *Elodea canadensis*'in yanlış tanımlanması olabilir. Çünkü bu iki tür çoğu zaman birbirleriyle karıştırılmaktadır (Larson, 1993; Kočić et al., 2014). Ülkemizde daha önce yapılan bazı çalışmalarda (Altınayar ve Onursal, 1982; Uotila, 1984; Altınayar, 1988; Seçmen ve Leblebici, 1991; Akköz ve ark., 2000; Altınışaçlı ve Altınışaçlı, 2005; Kesici ve ark., 2009; Leblebici, 2018; Ersoy ve Turan, 2019; Karataş, 2019) *Elodea canadensis* olarak tanımlanan örneklerden bazıları *Elodea nuttallii* olabilir. Bu nedenle yerel flora çalışmaları yapılarak *Elodea* spp. cinsine ait flora kaydı bulunan sulak alanların yeniden değerlendirilmesi gerekebilir. Alanda bu bitki

toplumunun yoğunluğunun izlenmesi ve risk yönetim eylem planının hazırlanması gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmanın bulguları Bolu İli Doğa Koruma ve Milli Parklar Şube Müdürlüğü tarafından desteklenen Ar-Ge projeleri kapsamında elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Akköz, C., Küçüköyük, M., Obalı, O., Öztürk, C., Doğan, H., 2000. Beşgöz Gölü (Sarayönü/Konya) alg florası II: Epilitik ve epifitik algler. Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi, 1(16), 5-11.
- Altınayar, G., Onursal, N. F., 1982. Investigations on the species and their distributions of aquatic weeds in the irrigation and drainage systems of Turkey. Plant Protection Bulletin, 22(3), 120-141.
- Altınayar, G., 1988. Su yabancıotları. TC Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı.
- Altınışaçlı, S., Altınışaçlı, S., 2005. Antik Eflatunpınar'ın (Beyşehir, Konya, Türkiye) Ostrakod (Crustacea, Ostracoda) faunası. Ekoloji, 14(54), 13-19.
- Baytop, A., 1998. İngilizce-Türkçe Botanik Kılavuzu. Eczacılık Fak., İstanbul, Yayın No: 70.
- Davis, P., 1965-1985. Flora of Turkey. Volume 1-9. Edinburgh University Press.
- Davis, P.H., Mill, R. R., Tan, K. (ed.), 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Volume 10 (Supplement), Edinburgh University Press.
- Demir Yetiş, A.; Selek, Z.; Selek, B., 2019. Su Kalitesi Açısından Sulak Alanlar ve Su Kaynakları ile Etkileşimi, Selek, Z., Kararlan, Y. (Eds.), Ekosistem Esaslı Su Kalitesi Yönetimi. TC Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara, ss. 345-372.
- Ersoy, S., Turan, Y. A., 2019. First report on the occurrence of invasive macrophyte *Elodea canadensis* Michx. In Sapanca Lake. European Journal of Biology, 78(2), 105-109.
- Ersoy, S., 2019. Sapanca Gölü Sucul Makrofitleri ve Su Kalitesi ile Olan İlişkileri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz ve İçsu Kaynakları Yönetimi Anabilim Dalı, İçsu Kaynakları ve Yönetimi Programı.
- Fiori, A., 1993. Flora italiana illustrata.
- Google Earth, 2023. <https://earth.google.com/web> (10.02.2023).
- Güner, A., Aslan, S. (Eds.), 2012. Türkiye bitkileri listesi:(damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.
- Güneş Özkan N., Koçer N., Aksoy N., 2022. First record of invasive macrophyte *Elodea nuttallii* (Planch.) H.St.John (Hydrocharitaceae) in Türkiye. 11. ESENIAS & DIAS Konferansı, 13-15 Kasım 2022, Demre-Antalya / Türkiye.
- Gürtekin, E., Şekerdağ, N., 2008. The Role of Duckweed (*Lemna minor* L.) In Secondary Clarifier Tanks, SAÜ. Fen Bilimleri Dergisi, 12(1), 28-31.
- Hrvnák, R., 2002. Aquatic plant communities in the catchment area of the Ipeľ river in Slovakia and Hungary Part II. Thaiszia- J. Bot. Kosice, 12,137-160.

- İkinci, N., Güner, A., 2007. Flora of the Gölcük Area (Bolu, Turkey). *Turk. J. Bot.* 31(2), 87-107.
- Karataş, A., 2019. *Elodea canadensis*. Türkiye Bitkileri - Plants of Turkey. <https://turkiyebitkileri.com/tr/foto%C4%9Fraf-galerisi/hydrocharitaceae-kurba%C4%9Fazehirigiller/elodea-elodea/elodea-canadensis/32879-afyon.html> (accessed 12.12.2022).
- Kesici, E., Güllü, İ., Turna, İ., 2009. Eğirdir Gölü'nde *Elodea canadensis* Michaux'in İlk Bildirimi ve İstilas Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 4(2), 120-128.
- KP, 2022. [https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/bolu/gezilecekler/golcuk-tabiat-parki_\(erişim_tarihi:_09.12.2022\)](https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/bolu/gezilecekler/golcuk-tabiat-parki_(erişim_tarihi:_09.12.2022)).
- Kılınç, M., 2005. Bitki Sosyolojisi (Vejetasyon Bilimi). Palme yayınları, Ankara.
- Kočić, A., Horvatić, J., Jelaska, S.D., 2014. Distribution and morphological variations of invasive macrophytes *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John and *Elodea canadensis* Michx in Croatia. *Acta Botanica Croatica*, 73(2), 437-446.
- Kolada, A., Pasztaleniec, A., Bielczyńska, A., & Kutyla, S. 2022. Taking over the dominance of the macrophyte community by *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John is poorly reflected in ecological status assessment results. *Aquatic Invasions*, 17(4), 516-542.
- Korkmaz, H., Mumcu, Ü., 2013. Türkiye Sulak Alan Vejetasyonunun Genel Floristik, Ekolojik ve Fitososyolojik Özellikleri. Conference: III. Sulak Alanlar Kongresi At: Samsun / Turkey.
- Larson, G. E., 1993. Aquatic and wetland vascular plants of the northern Great Plains (Vol. 238). United States Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station.
- Latombe, G., Pyšek, P., Jeschke, J. M., Blackburn, T. M., Bacher, S., Capinha, C., ... & McGeoch, M. A. 2017. A vision for global monitoring of biological invasions. *Biological Conservation*, 213, 295-308.
- Leblebici, E., 2018. *Elodea Michx.*, Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I., Çimen, A.Ö., (Eds.), Resimli Türkiye Florası 2, ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları. İstanbul, pp 880-926.
- Milliparklar.gov.tr, 2020. <http://www.milliparklar.gov.tr/mp/yedigoller/index.htm> (erişim tarihi: 11.11.2022).
- Mucina, L., Bültmann, H., Dierßen, K., Theurillat, J. P., Raus, T., Čarni, A., Tichý, L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied vegetation science*, 19, 3-264.
- Norouznia, H., Hamidian, A. H., 2104. Phytoremediation efficiency of pondweed (*Potamogeton crispus*) in removing heavy metals (Cu, Cr, Pb, As and Cd) from water of Anzali wetland, , *Int. J. Aquat. Biol.* 2(4), 206-214.
- OEPP/EPPO, 2021. PM 9/19 (1) Invasive alien aquatic plants. *EPPO Bulletin*, 44(3), 457-471.
- Oğuz, T.C., Şiltu, E., Özdemir, O., Perçin, S., Çakmakçı, M. 2019. Su Kalitesi, Selek, Z., Kararlan, Y. (Eds.), Ekosistem Esaslı Su Kalitesi Yönetimi. TC Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara, ss. 39-96.
- Resmi Gazete, 2019. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/06/20190621-9.htm> (erişim tarihi: 07.03.2023).
- Rothmaler, W., 1991. *Exkursionflora*. Volk und Wissen Verlag GmbH, Berlin.
- Sala O.E., Chapin F.S., Armesto J.J., Berlow E., Bloomfield J., Dirzo R., Huber-Sanwald E., Huenneke L.F., Jackson R.B., Kinzig A., Leemans R., Lodge D.M., Mooney H.A., Oesterheld M., Poff N.L., Sykes M.T., Walker B.H., Walker M., Wall D.H. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287, 1770-1774.
- Sârbu, A., Smarandache, D., Janauer, G., Pascale, G., 2006. *Elodea nuttallii* (Planchon) St. John—a competitive hydrophyte in the Romanian Danube river corridors. In *Proceedings 36th International Conference of IAD/ Vienna*, pp. 107-111.
- Seçmen, Ö., Leblebici, E., 1991. Aquatic flora of Thrace (Turkey). *Willdenowia*, pp. 53-66.
- Seçmen, Ö., Leblebici, E., 1997. Türkiye sulak alan bitkileri ve bitki örtüsü. *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları*, 158, 700.
- Tarımorman, 2022a. <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/Korunan%20Alanlar%20Listesi/TP-WEB.pdf> (erişim tarihi: 09.12.2022).
- Tarımorman, 2022b. Bolu - Yedigöller Milli Parkı (tarimorman.gov.tr) (erişim tarihi: 09.12.2022).
- Uluocak, N., 1984. Toprak Koruması ve Yem Niteliği Bakımından Türkiye'nin Önemli Doğal Otlak Bitkileri-II. *Baklagiller*, İstanbul.
- Uotila, P., 1984. *Elodea*, in: Davis PH, Mill RR, Kit Tan (Eds.), *Flora of Türkiye and East Aegean Islands*, Edinburgh, vol.8. pp.12-13.
- Van der Maarel, E., 2005. Vegetation ecology—an overview. *Vegetation ecology*, 3, 1-51.
- Yandex Maps, 2023. <https://yandex.com.tr/harita> (20.09.2023).
- Xie, D., Yu, D., Yu, L.F., Liu, C.H., 2010. Asexual propagations of introduced exotic macrophytes *Elodea nuttallii*, *Myriophyllum aquaticum*, and *M. propinquum* are improved by nutrient-rich sediments in China. *Hydrobiologia* 655(1), 37-47.