



## Bolu Gölçük'teki doğal ve egzotik sucul bitki türleri için risk yönetimi planı

Necmi Aksoy<sup>1</sup>, Neval Güneş Özkan<sup>1\*</sup>, Nihan Koçer<sup>2</sup>, Haldun Müderrisoğlu<sup>3</sup>, Engin Eroğlu<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye

<sup>2</sup> Düzce Üniversitesi, Ormanlık Meslek Yüksekokulu, Ormanlık Bölümü, Düzce, Türkiye

<sup>3</sup> Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı, Düzce, Türkiye

### MAKALE KÜNYESİ

Geliş Tarihi: 16/03/2023

Kabul Tarihi: 08/05/2023

<https://doi.org/10.53516/ajfr.1266251>

\* Sorumlu yazar:

[nevalgunes@duzce.edu.tr](mailto:nevalgunes@duzce.edu.tr)

### ÖZ

Bu çalışma Bolu Gölçük Gölü Tabiat Parkı için göl içerisinde bulunan istilacı ve yabancı türlerle ilgili eylem planının hazırlanması kapsamında yapılmıştır. Nisan-Ekim 2022 tarihleri arasında, göl içerisinde ve kıyı alanlarında floristik çalışmalar yürütülerek, gölün doğal ve yabancı bitki türleri ile bunların oluşturduğu toplumlar Braun-Blanquet yöntemine göre belirlenmiştir. Arazi çalışmaları sonucunda göl içi ve kıyısında yayılış

yapan 22 familya ve 38 cinse ait 47 takson ile sucul 3, kıyı-çamur vejetasyonunda 2 olmak üzere 5 bitki toplumu belirlenmiştir. Bu toplumlar içerisinde yayılış yaptığı belirlenen yabancı bitki türleri ve bu türlerden istilacı olma potansiyeline sahip olanlar ile ilgili risk yönetimi önerileri yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bolu, Gölçük, flora, sucul vejetasyon, yabancı türler

### Araştırma Makalesi

## Risk management plan for natural and exotic aquatic plant species in Bolu Gölçük

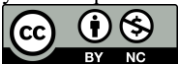
### ABSTRACT

This study was carried out within the scope of preparing an action plan about the invasive and alien species in the lake for the Bolu Gölçük Lake Nature Park. Between April and October 2022, floristic studies were carried out in the coastal areas of the lake, and the natural and alien plant species of the lake and the societies formed by them were determined according to the Braun-Blanquet method. As a result of field studies, 47 taxa belonging to 22 families and 38 genera distributed in and around the lake and 5 plant communities, 3 in aquatic vegetation and 2 in coastal-mud vegetation, were determined. Risk management recommendations have been made for alien plant species determined to be distributed in these communities and those with the potential to be invasive.

**Key Words:** Bolu, Gölçük, flora, aquatic vegetation, alien species

*Bu makaleye atıf:*

Aksoy, N., Güneş Özkan, N., Koçer, N., Müderrisoğlu, H., Eroğlu, E., 2023. Bolu Gölçük'teki doğal ve egzotik sucul bitki türleri için risk yönetimi planı. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 9(1), 171-182.



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

## 1. Giriş

Biyolojik istilalar, biyolojik çeşitliliği azaltan ve ekosistemin işleyişini bozan büyük tehditlerdir. Tatlı su ekosistemleri için biyotik değişim çok daha önemlidir. Çünkü bazı sucul bitkiler büyük bir biyokütle oluşturarak, istilacı hale gelebilir ve yerli bitkilerin yerini alabilirler (Sala et al., 2000; OEPP/EPPO, 2021). Bu özellikler ekosistem üzerinde büyük baskı oluşturabilir. Yabancı türlerin biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler üzerindeki baskısını azaltmak için daha fazla çaba sarf edilmelidir. Bunları öncelik sırasına koymak, yönetmek ve kontrol etmek için küresel olarak bütünleşik yaklaşımlara ihtiyaç vardır (Latombe et al., 2017). Bu nedenle öncelikle yabancı türlerin doğru bir şekilde tespit edilmesi ve kayıt altına alınması gerekmektedir. Bundan sonra da aktif izleme yapılması gereklidir.

Sucul habitatlar, akarsu ve göl ekolojik sistemlerinin önemli bir bileşenidir ve çoklu sosyo-ekolojik fonksiyonlara hizmet eder (Dufour et al., 2019). Bu habitatlarda yoğun bitki popülasyonları su hareketini ve ışık girişini azaltarak anaerobik koşullar yaratır ve tortuları hapseder. Büyüme mevsiminin sonunda büyük miktarlarda biokütlenin ayrışması, su kalitesinin bozulmasına ve tüm ekosistemin besin dengesini değiştirerek ikincil ötrofikasyonun yoğunlaşmasına önemli ölçüde katkıda bulunur. Ayrıca, bu türler yerel su bitkileri ve hayvan popülasyonlarını etkiler. Bazı sucul bitkilerin yoğun toplulukları yerli türlerin yerini alabilir ve sucul bitki örtüsü çeşitliliğinin azalmasına neden olabilir. Makrofitler için bu etki genellikle yer, ışık ve besinler için rekabetle ilişkilidir, bu da yerli türlerin istilacı türler tarafından yer değiştirmesine yol açar ve sucul bitki örtüsünün çeşitliliğinin azalmasına neden olur (Kolada et al., 2022). Bazı sucul bitkiler birçoğ anatomik, morfolojik ve ekolojik özelliği ile diğerlerinden daha rekabetçi olabilmektedir (Sárbu et al., 2006). İstilacı makrofit bitkilerin bir çoęu ötrofikasyonun yüksek olduğu alanlarda daha fazla vejetatif olarak üremektedir (Hrvnák, 2002; Xie et al., 2010). Dolayısıyla sucul habitatlarda bu durumun nedeni ve ötrofikasyonun sucul türlerin popülasyon başarısı üzerindeki etkileri belirlenmelidir.

Yabancı ve istilacı bitkilerin taşınmasında gıda ve süs bitkileri ithalatı, olta balıkçılığı, kampçılık, göçmen kuşlar gibi birçoğ yol vardır. Bölgede kampçılık ve olta balıkçılığı gibi yoğun rekreasyon faaliyetleri, doğal bitkilerin dağılımı için olası risk faktörleridir. Bu faktörlerin ve etkilerinin belirlenmesi için risk analizi çalışmaları yapılmalıdır. Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik tehditlerden biri olarak görülen; aynı zamanda sağlık, toplum ve çevre üzerinde olumsuz sonuçları olan yabancı türlerin doğal habitatlara girişi ve yayılması önemle üzerinde durulması gereken bir konudur. Bu çalışma, ülkemizde rekreasyonel faaliyetlerin yoğun olarak yürütüldüğü Bolu Gölcük'teki doğal ve egzotik bitki türlerinin belirlenmesi ve yabancı türlerle mücadelede bir risk yönetim planı oluşturulması amacı ile yapılmıştır.

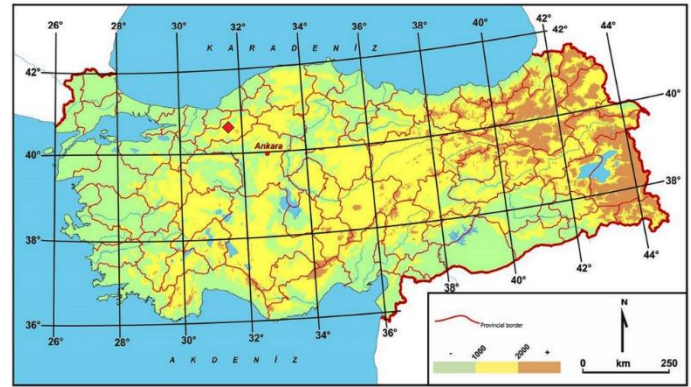
## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1 Materyal

Bolu şehir merkezinin 13 kilometre güneyinde yer alan Gölcük Tabiat Parkı, ülkemizin 262, Bolu'nun 8 tabiat parkından biridir. 40° 37' 03" - 40° 42' 25" kuzey enlemleri ve

31° 29' 31" - 31° 38' 18" doğu boylamları arasında bulunan alan 376,24 ha büyüklüğe sahiptir. Tabiat Parkı içerisindeki göl, yapay olarak oluşturulmuş bir set gölüdür. Yükseltisi 1217 metre olan gölün yüzey alanı 4,5 hektar, çevresi ise yaklaşık 1300 metredir (Uzun ve Müderrisoğlu, 2010; Tarımorman 2022a; Tarımorman 2022b; KP 2022), (şekil 1). Göl ve etrafı Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından, 11.07.2011 tarihinde tabiat parkı olarak ilan edilerek koruma altına alınmıştır (Tarımorman 2022b), (şekil 2).

Çalışma alanı Davis'in grid sistemine göre A3 karesi içerisindeki Davis (1965-1988). Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesinde yer almaktadır. Genel vejetasyon tipi olarak ormanlar görülmektedir. Alan çam, göknar, kayın, gürgen ve karışık türlerden oluşan ormanlarla çevrilidir.



şekil 1. Gölcük Tabiat Parkı'nın konumu



şekil 2. Çalışma alanından genel görünüm

### 2.2 Yöntem

Gölcük Tabiat Parkı'nda göl içerisinde bulunan istilacı ve yabancı türlerin belirlenmesi amacıyla araştırma materyali olarak çiçeksiz bitkiler (eğrettiler) 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 alınarak Tarım ve Orman Bakanlığı'nın Biyolojik İzleme Tebliği'ne uygun olarak preslenmiştir (Resmi gazete, 2019). Tekniğine uygun olarak kurutulan bitki örnekleri teşhis edilerek Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu (DUOF) koleksiyonuna dahil edilmiştir. Bitki taksonlarının familya, cins, tür ve tür altı kategorilerinin

teşhislerinde çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır (Uluocak, 1984; Davis, 1965-1988; Davis et al., 1988; Altınayar, 1988; Rothmalar, 1991; Fiori, 1993; Seçmen ve Leblebici, 1997; Baytop, 1998; Güner ve ark., 2012) Floristik listede yer alan Türkçe bitki adları ve yazım Őekilleri için Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) kaynağından (Güner ve ark., 2012) yararlanılmıştır.

Vejetasyon alımı için araştırma alanı ve yakın çevresinde yapılmış floristik çalışmalar, benzer ekosistemlerde yapılan flora ve vejetasyon çalışmaları derlenmiştir. Araştırma alanında göl (sucul vejetasyon) ve çevresinden (kıyı-çamur vejetasyonu) toplam 21 adet örnek parsel alınmıştır. Örnek alanların büyüklükleri “en küçük alan” yöntemine göre belirlenmiştir (Kılınç, 2005; Van der Maarel, 2005). Bunun sonucunda örnek

alan büyüklükleri, araştırma alanında yer alan sucul vejetasyon için 2x2 m<sup>2</sup>, göl çevresi (kıyı-çamur vejetasyonu) için 4x4 m<sup>2</sup> olarak uygulanmıştır. Örnek parsel seçimleri ve vejetasyon çizelgelerinin hazırlanması Braun-Blanquet yöntemine göre yapılmıştır (Kılınç, 2005).

### 3. Bulgular

#### 3.1 Floristik bulgular

Vejetasyon döneminde yapılan arazi çalışmaları sonucunda göl içi ve kıyısında yayılış yapan 22 familya ve 38 cinse ait 47 takson belirlenmiştir (izelge 1).

**Çizelge 1.** Gölcük Tabiat Parkı sucul (akuatik) ve kıyı-çamur vejetasyonlarının florası, Türkçe isimleri, fitocoğrafik bölgesi ve habitatları

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Doğal/ Yabancı	Fitocoğrafik Bölge	Kayıt Şekli
<b>ALISMATACEAE</b>					
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	akalkulağı	amur	Doğal	Avrupa-Sibirya	Teşhis
<b>ASTERACEAE</b>					
<i>Lapsana communis</i> L.	şebrek	amur	Doğal	-	Teşhis
<i>Pilosella piloselloides</i> (Vill.) Sojåk	kösetırnakotu	amur	Doğal	-	Teşhis
<i>Taraxacum macrolepium</i> Schischk.	karsıtlığı	amur	Doğal	-	Teşhis
<b>BORAGINACEAE</b>					
<i>Myosotis lithospermifolia</i> Hornem.	taşboncukotu	amur	Doğal	-	Teşhis
<i>Echium vulgare</i> L.	engerekotu	amur	Doğal	Avrupa-Sibirya	Teşhis
<b>BRASSICACEAE</b>					
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	akandura	amur	Doğal	Geniş yayılışlı	teşhis
<b>BUTOMACEAE</b>					
<i>Butomus umbellatus</i> L.	bataklıkgülü	Sucul	Doğal	Avrupa-Sibirya	Teşhis
<b>CYPERACEAE</b>					
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem.&Schult.	delisaz	amur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	topakbedri	amur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<b>EQUISETACEAE</b>					
<i>Equisetum arvense</i> L.	atkuyruğı	amur	Doğal		Teşhis
<b>FABACEAE</b>					
<i>Medicago lupulina</i> L.	bitikotu	amur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	kokuluyonca	amur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<i>Medicago polymorpha</i> var. <i>vulgaris</i> (Benth.) Shinnars	kırkyonca	amur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<i>Trifolium repens</i> var. <i>giganteum</i> Lag.-Foss.	aktüçgül	amur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<i>Trifolium pratense</i> L.	ayırüçgülü	amur	Doğal		Teşhis
<b>GERANIACEAE</b>					
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.f.	geliñarřafı	amur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<b>HOLARAGACEAE</b>					

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Doğal/ Yabancı	Fitocoğrafik Bölge	Kayıt Şekli
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	sucivanperçemi	Sucul	Yabancı (geçici)		Teşhis
<b>JUNCACEAE</b>					
<i>Juncus effusus</i> L.	cilotu	Çamur	Doğal		Teşhis
<b>LAMIACEAE</b>					
<i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>longifolia</i> (L.) L.	pünk	Çamur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<b>LEGUMINOSAE (FABACEAE)</b>					
<i>Vicia sepium</i> L.	derebaklası	Çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya	Teşhis
<b>LYTHRACEAE</b>					
<i>Lythrum salicaria</i> L.	hevulma	Çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya	Teşhis
<b>NYMPHAEACEAE</b>					
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	sarnilüfer	Sucul	Doğal		Teşhis
<i>Nymphaea</i> "Hermine"	nilüfer	Sucul	Yabancı		Teşhis
<i>Nymphaea</i> "Mangkala Ubol"		Sucul	Yabancı		Teşhis
<i>Nymphaea rubra</i> Roxb. Ex Andrews		Sucul	Yabancı		Teşhis
<b>PLANTAGINACEAE</b>					
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	sugedemesi	Çamur	Doğal		Teşhis
<i>Veronica beccabunga</i> L.	atteresi	Çamur	Doğal		Teşhis
<i>Plantago major</i> L.	sinirotu	Çamur	Doğal		Teşhis
<b>PRIMULACEAE</b>					
<i>Lysimachia verticillaris</i> Spreng.	hilalkargaotu	Çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya	Teşhis
<b>POACEAE</b>					
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	tavusotu	Çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya	Teşhis
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> (Roth)Nyman	kılıdomuzayrığı	Çamur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	dağçayırı	Çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya	Teşhis
<i>Glyceria notata</i> Chevall.	kıvrıktatlıçim	Çamur	Doğal		Teşhis
<i>Hordeum bulbosum</i> L.	boncukarpa	Çamur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	italyançimi	Çamur	Doğal		Teşhis
<i>Lolium perenne</i> L.	çim	Çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya	Teşhis
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	kamış	Sucul	Doğal	Avrupa-Sibirya	Teşhis
<i>Poa nemoralis</i> L.	ormansalkımı	Çamur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<i>Poa pratensis</i> L.	çayırsalkımotu	Çamur	Doğal		Teşhis
<b>POLYGONACEAE</b>					
<i>Polygonum amphibium</i> L.	yerdeğıştiren	Çamur	Doğal		Teşhis
<i>Polygonum persicaria</i> L.	söğütotu	Çamur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	ekşikulak	Çamur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<i>Rumex crispus</i> L.	labada	Çamur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<b>RANUNCULACEAE</b>					
<i>Ranunculus repens</i> L.	tiktakdana	Çamur	Doğal	Geniş yayılışlı	Teşhis
<b>TYPHACEAE</b>					
<i>Typha latifolia</i> L.	cil	Çamur	Doğal		Teşhis



Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	Doğal/ Yabancı	Fitocoğrafik Bölge	Kayıt Şekli
<b>URTICACEAE</b>					
<i>Urtica dioica</i> L.	ısırgan	Çamur	Doğal	Avrupa-Sibirya	Teşhis

### 3.2 Vejetasyon bulguları

Vejetasyon analizi sonucunda çalışma alanında su içi ve kıyı-çamur vejetasyonu olmak üzere 2 ana vejetasyon tipine dahil 5 toplum belirlenmiştir.

#### 3.2.1 Su içi vejetasyonu (Köklü yüzen tatlı su toplumu)

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 Bolu Gölçük Gölü'nde yayılış gösteren *Myriophylletum spicati* Soo (1927), *Myriophyllo-Nymphaetum* ve *Nupharetum lutei* olmak üzere 3 bitki toplumu belirlenmiş ve sintaksonomik bakımdan Potamogetonetea Klika in Klika et Novák 1941 (Mucina et al., 2016) sınıfa dahil edilmiştir.

##### 3.2.1.1 *Myriophylletum spicati* Soo (1927) (*Myriophyllum spicatum* toplumu):

*Myriophyllum spicatum*'un genel habitatu durgun sular, göller, hendekler, yavaş akan dereler ve su kaynaklarıdır (Efloras, 2022). Gölçük göletinde su derinliği yaklaşık 30-100 cm olan yerlerde belirlenmiştir. Bu bitki toplumunun yayılışı

Türkiye'de ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiş ve kaydedilmiştir.

Taksonun örnek alanlardaki örtü derecesi % 75-100 arasında değişmektedir. Toplumda *Myriophyllum spicatum* baskın türdür. Fitososyolojik strüktüründe iştirakçi herhangi bir takson bulunmamaktadır. Dolayısı ile bu alanlarda bu taksonun saf toplum oluşturduğu görülmektedir (Şekil 3), (Çizelge 2).



Şekil 3. *Myriophylletum spicati* Soo (1927) (*Myriophyllum spicatum* toplumu)

#### Çizelge 2. *Myriophylletum spicati* Soo (1927) (*Myriophyllum spicatum* toplumu)

Örnek Alan No	3	4	5	8	2	14			
Örnek Alan Genişliği (m <sup>2</sup> )	4	4	4	4	4	4			
Yükseklik (m)	1209	1209	1209	1209	1209	1209			
Bakı	-	-	-	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüğü (%)	95	95	100	100	95	75			
Takson Sayısı	1	1	1	1	1	1	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı
<b>Birliğin Ayrıcı Türleri</b>									
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5	5	5	5	4	4	6	100	V

##### 3.2.1.2 *Myriophyllo-Nymphaetum* (*Myriophyllum spicatum*-*Nymphaea* "Mangkala Ubol" toplumu):

Alanın doğal türü *Myriophyllum spicatum* ile egzotik *Nymphaea* "Mangkala Ubol", yeni bir yabancı toplum oluşturmuştur.

Bu toplum dört örnek alanla temsil edilmektedir. Taksonların örnek alanlardaki örtü derecesi %75-100 arasında değişmektedir. Toplumun ayrıcı türleri *Myriophyllum spicatum*, *Nymphaea* "Mangkala Ubol", *Nymphaea* "Hermine", *Nymphaea rubra*'dır. Fitososyolojik strüktüründe iştirakçi herhangi bir takson bulunmamaktadır (Şekil 4), (Çizelge 3).



Şekil 4. *Myriophyllo-Nymphaetum* (*Myriophyllum spicatum*-*Nymphaea* "Mangkala Ubol" toplumu)

**Çizelge 3.** *Myriophyllo-Nymphaeatum* (*Myriophyllum spicatum*- *Nymphaea "Mangkala Ubol"* toplumu)

Örnek Alan No	6	9	7	12			
Örnek Alan Genişliği (m <sup>2</sup> )	4	4	4	4			
Yükseklik (m)	1209	1209	1209	1209			
Bakı	-	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	100	100	90	75	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı
Takson Sayısı	2	2	2	1			
<b>Birliğin Ayırıcı Türleri</b>							
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	3	2	0	3	75	IV
<i>Nymphaea "Mangkala Ubol"</i>	0	3	0	4	2	50	III
<i>Nymphaea "Hermine"</i>	3	0	0	0	1	25	II
<i>Nymphaea rubra</i>	0	0	4	0	1	25	II

### 3.2.1.3 *Nupharetum lutei* (*Nuphar lutea* toplumu):

Sürekli su altında kalan, çok dallanmış veya dallanmamış rizomlu, gövdelerinden çok uzun saplı oval yaprakları su yüzeyine kadar yükselerek yüzer pozisyonda bulunan, sarıççekli nilüfer (*Nuphar lutea*) Bolu Gölcük Gölü Tabiat Parkı'nın tek doğal nilüfer taksonudur. Alana sonradan getirilen diğer egzotik nilüfer taksonları nedeniyle, bu doğal sucul bitki toplumu tehdit altında bulunmaktadır.

İki örnek alanla temsil edilen bu toplumda taksonun örnek alanlardaki örtü derecesi % 90'dır. Toplumun baskın türü *Nuphar lutea*'dır. Fitososyolojik strüktüründe iştirakçi herhangi bir takson bulunmamaktadır (Şekil 5), (Çizelge 4).

*Nuphar lutea* baskın durumda görünse de, gölün genel alanındaki yayılışı değerlendirildiğinde, alanın doğusunda *Myriophyllum spicatum*'un bu populasyona doğru yayılmaya başladığı gözlenmiştir.



Şekil 5. *Nupharetum lutei* (*Nuphar lutea* toplumu)

**Çizelge 4.** *Nupharetum lutei* (*Nuphar lutea* toplumu)

Örnek Alan No	11	15			
Örnek Alan Genişliği (m <sup>2</sup> )	4	4			
Yükseklik (m)	1209	1209			
Bakı	-	-			
Eğim (%)	0	0	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	90	90			
Takson Sayısı	1	1			
<b>Birliğin Ayırıcı Türleri</b>					
<i>Nuphar lutea</i>	5	4	2	100	V

### 3.2.2 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 tutunmaktadırlar (Helofit). Bolu Gölcük Gölü'nde yayılış gösteren kıyı-çamur vejetasyon tipine ait *Trifolio-Typhetum latifoliae* ve *Mentha longifolia*- *Glycerietum notatai* olmak üzere 2 bitki toplumu belirlenmiş ve sintaksonomik sınıflandırması aşağıda verilmiştir.

#### 3.2.2.1 *Trifolio-Typhetum latifoliae* (*Trifolium repens*-*Typha latifolia* toplumu):

Göl kenarındaki düzlüklerde ve küçük dere ağızlarında, göl yüzeyindeki suların mevsimsel değişimi ile oluşan toplumlardır. Su değişimine ve gelişimine göre, *Typha latifolia*'nın hakimiyeti artmaktadır.

Beş örnek alanla temsil edilen bu toplumda taksonların örnek alanlardaki örtü derecesi % 40-100 arasında değişmektedir. Toplumun ayırıcı türleri *Trifolium repens* var. *giganteum*, *Typha latifolia*, *Rorippa sylvestris*, *Ranunculus repens*'dir. *Lolium multiflorum*, *Poa nemoralis*, *Veronica beccabunga*, *Taraxacum macrolepium*, *Glyceria notata*, *Rumex crispus*, *Rumex conglomeratus*, *Butomus umbellatus*, *Geranium pyrenaicum*, *Eleocharis palustris*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Lolium perenne*, *Scirpus sylvaticus* gibi taksonlar iştirakçi taksonlardır (Şekil 6), (Çizelge 5).



Şekil 6. *Trifolio-Typhetum latifoliae* (*Trifolium repens*-*Typha latifolia* toplumu)

Çizelge 5. *Trifolio-Typhetum latifoliae* (*Trifolium repens*-*Typha latifolia* toplumu)

Örnek Alan No	69	67	68	70	71			
Örnek Alan Genişliği (m <sup>2</sup> )	16	16	16	16	16			
Yükseklik (m)	1209	1209	1209	1209	1209			
Bakı	-	-	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	100	100	100	95	40			
Takson Sayısı	14	12	13	19	11	Bulumma	Bulumma (%)	Bulumma Sınıfı
<b>Birliğin Ayrıcı Türleri</b>								
<i>Trifolium repens</i> var. <i>giganteum</i>	4	3	3	2	2	5	100	V
<i>Typha latifolia</i>	1	0	2	2	2	4	80	IV
<i>Rorippa sylvestris</i>	+	+	1	1	0	4	80	IV
<i>Ranunculus repens</i>	0	2	2	1	0	3	60	III
<b>İştirakçiler</b>								
<i>Lolium multiflorum</i>	3	2	1	1	0	4	80	IV
<i>Poa nemoralis</i>	5	0	2	+	0	3	60	III
<i>Veronica beccabunga</i>	+	1	2	0	0	3	60	III
<i>Taraxacum macrolepium</i>	+	0	0	+	2	3	60	III
<i>Glyceria notata</i>	0	+	2	0	0	2	40	II
<i>Rumex crispus</i>	1	+	0	0	0	2	40	II
<i>Rumex conglomeratus</i>	0	0	+	+	0	2	40	II
<i>Butomus umbellatus</i>	0	0	+	+	0	2	40	II
<i>Geranium pyrenaicum</i>	r	0	0	+	0	2	40	II
<i>Eleocharis palustris</i>	0	0	+	2	0	2	40	II
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i>	3	3	0	0	0	2	40	II
<i>Lolium perenne</i>	1	3	0	0	0	2	40	II
<i>Scirpus sylvaticus</i>	0	+	0	0	1	2	40	II
<i>Trifolium pratense</i>	0	0	0	2	+	2	40	II
<i>Hordeum bulbosum</i>	0	0	0	1	0	1	20	II
<i>Poa pratensis</i>	0	1	0	0	0	1	20	II
<i>Pilosella piloselloides</i>	0	0	0	1	0	1	20	II
<i>Lysimachia verticillaris</i>	0	0	0	0	1	1	20	II
<i>Medicago lupulina</i>	0	0	0	0	2	1	20	II
<i>Medicago polymorpha</i> var. <i>vulgaris</i>	0	0	0	0	1	1	20	II
<i>Polygonum persicaria</i>	0	0	0	0	+	1	20	II
<i>Melilotus officinalis</i>	0	0	0	1	0	1	20	II
<i>Equisetum arvense</i>	+	0	0	0	0	1	20	II
<i>Echium vulgare</i>	0	0	0	+	0	1	20	II
<i>Lapsana communis</i> subsp. <i>alpina</i>	0	0	0	+	0	1	20	II
<i>Urtica dioica</i>	0	0	0	+	0	1	20	II
<i>Myosotis lithospermifolia</i>	0	0	+	0	0	1	20	II



### 3.2.2.2 *Mentha longifolia*-*Glycerietum notatai* (*Mentha longifolia*-*Glyceria notata* toplumu):

Dört örnek alanla temsil edilen bu toplumda taksonların örnek alanlardaki örtü derecesi % 50-100 arasında değişmektedir. Toplumun ayırıcı türleri *Glyceria notata*, *Rumex crispus*, *Rumex conglomeratus*, *Mentha longifolia* subsp. *longifolia*, *Poa nemoralis*, *Veronica beccabunga*, *Lolium multiflorum*'dur. Topluma katılan iştirakçi türler ise *Rorippa sylvestris*, *Plantago major* subsp. *major*, *Ranunculus repens*, *Typha latifolia*, *Vicia sepium*, *Trifolium repens* var. *giganteum*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Agrostis stolonifera*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Lolium perenne*, *Festuca heterophylla* gibi taksonlardır (Şekil 7), (Çizelge 6).



Şekil 7. *Mentha longifolia*-*Glycerietum notatai* (*Mentha longifolia*-*Glyceria notata* toplumu)

Çizelge 6. *Mentha longifolia*-*Glycerietum notatai* (*Mentha longifolia*-*Glyceria notata* toplumu)

Örnek Alan No	13	1	10	66			
Örnek Alan Genişliği (m <sup>2</sup> )	16	16	16	16			
Yükseklik (m)	1209	1209	1209	1209			
Baki	-	-	-	-			
Eğim (%)	0	0	0	0			
Ot Katının Genel Görünüşü (%)	100	100	50	100	Bulunma	Bulunma (%)	Bulunma Sınıfı
Takson Sayısı							
<b>Birliğin Ayırıcı Türleri</b>							
<i>Glyceria notata</i>	4	3	1	+	4	100	V
<i>Rumex crispus</i>	0	1	+	+	3	75	IV
<i>Rumex conglomeratus</i>	+	1	+	0	3	75	IV
<i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>longifolia</i>	3	3	0	0	2	50	III
<i>Poa nemoralis</i>	2	0	0	1	2	50	III
<i>Veronica beccabunga</i>	0	0	0	+	1	25	II
<i>Lolium multiflorum</i>	0	0	0	2	1	25	II
<b>İştirakçiler</b>							
<i>Rorippa sylvestris</i>	+	1	1	+	4	100	V
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	0	+	+	+	3	75	IV
<i>Ranunculus repens</i>	1	2	1	+	3	75	IV
<i>Typha latifolia</i>	1	2	2	0	3	75	IV
<i>Vicia sepium</i>	0	2	1	0	2	50	III
<i>Trifolium repens</i> var. <i>giganteum</i>	0	0	2	4	2	50	III
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	+	+	0	0	2	50	III
<i>Agrostis stolonifera</i>	0	+	+	0	2	50	III
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i>	0	0	0	3	1	25	II
<i>Lolium perenne</i>	0	0	0	2	1	25	II
<i>Festuca heterophylla</i>	2	0	0	0	1	25	II
<i>Juncus effusus</i>	0	0	1	0	1	25	II
<i>Lythrum salicaria</i>	0	0	+	0	1	25	II
<i>Eleocharis palustris</i>	0	0	1	0	1	25	II



#### 4. Tartışma ve Sonu

Bolu Gölçük Gölü'nde göl içi ve kıyısında yapılan flora ve vejetasyon çalışmaları sonucunda 22 familya ve 38 cinse ait 47 takson ile; 3'ü su içi vejetasyonu, 2'si kıyı-çamur vejetasyonuna dahil olmak üzere 5 toplum belirlenmiştir.

Bu toplumlardan göl içerisinde yayılış yaptığı tespit edilen 3 toplumdan *Myriophylletum spicati* Soo (1927) ve *Nupharetum lutei* gölün doğal taksonlarından oluşan toplumdur. *Myriophyllo-Nymphaetum* ise yabancı bir bitki toplumdur.

*Myriophyllum spicatum*'un Türkiye'de doğal olup olmadığı tartışmalıdır. Bazı kaynaklarda ölkemizde doğal olarak yayılış yapan bir tür olduğu (POWO 2022); bazı kaynaklarda ise ölkemize yayıldığı belirtilmektedir (Chamberlain 1972; Güner ve ark., 2012). Uludağ et al. (2017)'ye göre de geçici yabancı (casual) olarak tanımlanmıştır. Çalışma alanından ilk kez 1998 yılında Nursel İkinci (Nİ1700) tarafından, 1250 m'den toplanmıştır (İkinci ve Güner, 2007). 2010-2018 yılları arasında yoğun rekreasyon faaliyetlerine bağlı olarak küçük işletme ve konaklama için gerçekleştirilen yapılaşma sebebi ile suda ötrifikasyon artışı başta olmak üzere, ekosistemin dengesini bozan diğer faktörler de artmıştır. Bunun sonucu olarak göl florasında doğal olarak bulunan Su civanperçemi (*Myriophyllum spicatum*), yanlış temizleme ve mücadele işlemleri uygulanması ile populasyon yoğunluğu artarak sucul vejetasyonda baskın duruma geçmiştir (şekil 8).

Özellikle; 2014-2020 yılları arasında rekreasyon alanına çim ekimi, egzotik ağaç ve alırlardan oluşan süs bitkilerinin dikimi gibi peyzaj uygulamaları ile; 2018 yılında "Nilüfer Bahçesi" kurulması amacıyla 55 çeşit (kültivar) nilüfer türünün göle yerleştirilmesi (Köroğlu gazetesi, 2022), gölün doğal ekosisteminin bozulmasına sebep olmuştur.



**şekil 8.** Göldeki ötrifikasyon ve *Myriophyllum spicatum*'un göldeki baskınlık durumu

Nilüfer Bahçesi" kurmak amacıyla alana getirilen; *Nymphaea rubra*, *Nymphaea* "Mangkala Ubol", *Nymphaea* "Hermine" vb. nilüfer kültür varyeteleri; sucul vejetasyonda *Myriophyllum spicatum* ile yeni toplumlar oluşurmaya başlamıştır. Yapmış olduğumuz sucul vejetasyon alımlarında, *Myriophyllum spicatum-Nymphaea* "Mangkala Ubol" taksonlarının baskın olduğu yeni bir bitki toplumu (*Myriophyllo-Nymphaetum*) oluştuğu tespit edilmiştir. *Myriophyllum spicatum*'un gölün doğal ekosistemindeki dengelyi bozacak şekilde baskın duruma geçmesi, göl yüzeyini kaplayarak göl tabanına yeterli güneş işığının düşmesini engelleyici etkilerle, hassas sucul ekosistemin çökmesine neden olmaktadır. Bu egzotik türlerin ölkemiz için istilacı olma potansiyeline karşın izlenmeleri gerekmektedir.

*Myriophyllum spicatum*, işgalci konumda olduğu Kuzey Amerika göllerinde; diğer su bitkilerini gölgeler ve onların yerini alarak yoğun istilalar halinde büyür. Bir besin kaynağı olarak yerini aldığı doğal bitkilerden daha az değerlidir. Yüksek yoğunluklara ulaştığında, balıklar için besin kaynağı olan böceklerin daha az gelişmesine sebep olur. Büyük yırtıcı balıklar için yiyecek arama alanını kaybettirdiği için de balıkçılıktaki verimi düşürür. Sebep olduğu diğer bir etki ise, bitkinin büyük örtülerinin çürümesi nedeniyle sudaki oksijen seviyelerinin azalmasıdır. Yoğun paspaslar halinde bitki kalıntıları su hareketini engeller ve yüzmeye, tekne gezintisine, balık tutma ve su kaynağı gibi eğlence aktivitelerini kısıtlamaktadır (GISD, 2022).

*Myriophyllum spicatum* için mekanik doğrayıcılar veya biçerdöverler, kısa sürede büyük miktarlarda biokütleyi etkili bir şekilde kaldıracaktır. Ancak bitki parçalarını yoğun şekilde yayabileceğinden dikkatli olunmalıdır. Ayrıca temizleme hasadı yılda birkaç kez yapılmalıdır. İstila ve yayılmasını kontrol etmek için su altı vakumlama ile birlikte bitki ve köklerin rotosürülmesi kullanılmalıdır. Su seviyesi manipölasyonu ve düşüşleri populasyon kontrolünde etkili bir şekilde kullanılabilir. Göl tabanına sabitlenmiş cam elyafı, polipropilen veya polivinil klorür (PVC) gibi özel olarak yapılmış malzeme tabakalarından oluşan alt bariyerler, güneş işığını engelleyerek bitki büyümesini önleyebilir (GISD, 2022).

Geçmiş yıllarda alanda Su civanperçemi bitkisinin temizlenmesine yönelik çalışmaların yürütüldüğü ancak başarı sağlanamadığı bilinmektedir (şekil 9). Özellikle Kuzey Amerika'daki göllerde uygulanan mekanik temizleme yöntemi Bolu Gölçük Tabiat Parkı'nda uygulanmalı ve bitki daha önceki denge durumuna gelecek şekilde alandan uzaklaştırılmalıdır. Gölçük Gölü Havzası'nda çamur, riparian, ayır ve orman gibi diğer ekosistemler ile birlikte bütüncül ekolojik restorasyona gidilmelidir. Bunun için izelge 7 ve izelge 8a ve b'de verildiği şekilde yeni bir risk yönetim sisteminin oluşturulması gerekmektedir. Bu eylem ve risk yönetim planına göre alandaki yabancı türlerin alandan çıkarılarak, tüm havzanın ekolojik restorasyona alınması ve alanın yeniden optimum rekreasyonel taşıma kapasitesine ulaştırılması sağlanabilir.

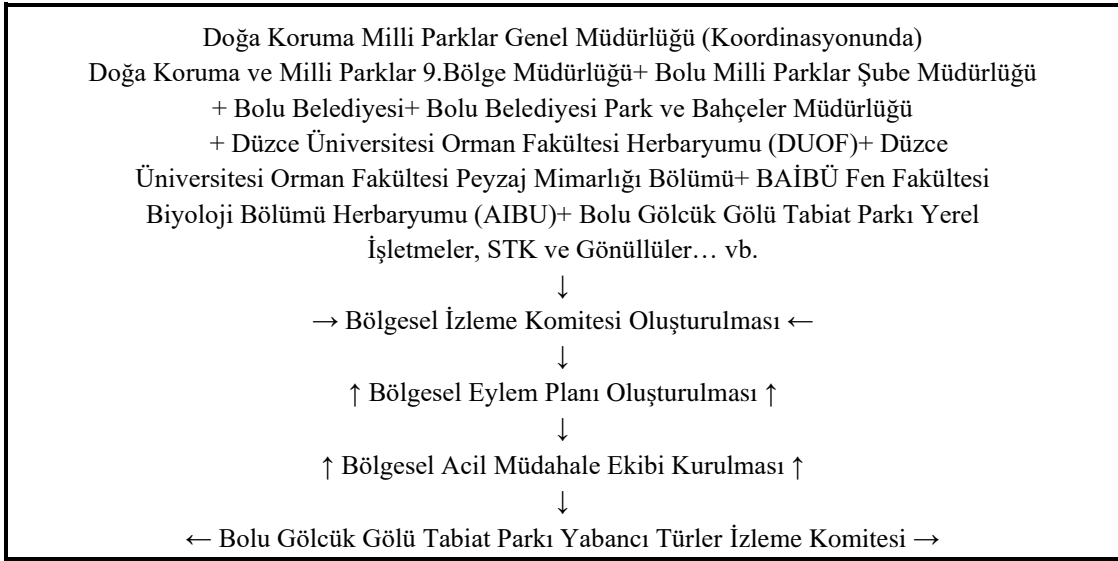
Ölkemizde karasal istilacı bitki türleri veya hassas ekosistemlerde yabancı türlerin etkilerinin izlenmesi ve mücadele eylem planları çok azdır. Bunlara TERİAS Projesi, (Karasalistilacılar, 2022) örnek verilebilir. Özellikle bu türlerin biyolojik çeşitliliğe etkisi bölgesel ve yerel eylem planları ile belirlenebilir. Daha önce deniz bitkileri için hazırlanan eylem planına (Gündoğdu ve ark., 2004) dayanılarak Bolu Gölçük Gölü Tabiat Parkı için bir eylem planı hazırlanmıştır (izelge 7 ve izelge 8).

Bolu Gölçük Tabiat Parkı'nda *Myriophyllum spicatum* ve yabancı türler için eylem planı, bölgesel ve yerel kuruluşlar ile birlikte uygulamaya konmalıdır. Bu amaçla, Bolu Gölçük Gölü Tabiat Parkı örneğinde, bir eylem planının hazırlanması ve uygulanması; zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahip Bolu Bölgesi için büyük önem taşımaktadır. Doğal ekosistemlere etki eden, yabancı türler için eylem planı ile sucul ekosistem kaynaklarının korunmasının sürdürülebilir biçimde sağlanması amacıyla uygulanacak eylem planı, ekosistem bozulmasına bağlı olarak yayılıcı türler ile yabancı türlerin yayılışımını izlenmesini ve engellenmesini hedeflemektedir.



Şekil 9. Su civanperçemi bitkisi temizleme çalışması (Bolubeltr, 2022)

Çizelge 7: Bolu Gölcük Tabiat Parkı'nda yerli (*Myriophyllum spicatum*) ve yabancı istilacı türler için eylem planının uygulanması şeması



**Çizelge 8.** Bolu Gölcük Gölü sucul bitkilerinin, habitatların korunması ve izlenmesi bölgesel eylem planı**a. Bölgesel Acil Müdahale Ekibi****b. Bölgesel İzleme Komitesi**

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ ORMAN FAKÜLTESİ HERBARYUMU (DUOF)	BOLU BELEDİYESİ -Bolu Gölcük Tabiat Parkı Yerel İşletmeleri ile ilgili yönetmel ve kurumsal iletişimi sağlamak	BOLU BELEDİYESİ PARK VE BAHÇELER MÜDÜRLÜĞÜ -Bolu Gölcük Gölü Tabiat Parkı'nda Yabancı Türlerle ilgili her türlü izleme sistemi, iletişim, personel ve eğitim vd. işlerin koordinesi ve yapılması	DÜZCE ÜNİVERSİTESİ ORMAN FAKÜLTESİ PEYZAJ MİMARLIĞI BÖLÜMÜ -Ekolojik Restorasyon ve Rekreasyon Taşıma Kapasitesinin Belirlemesi
--	--	--	--

**Teşekkür**

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

**Kaynaklar**

Altınayar, G., 1988. Su Yabancı Otları, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

- Baytop, A., 1998. İngilizce-Türkçe Botanik Kılavuzu, Üniversite Yayın No: 4058, Eczacılık Fak. Yayın No: 70, İstanbul.
- Bolubeltr, 2022. <https://www.bolu.bel.tr/golcuk-istilacibitkiler-temizleniyor/> (erişim tarihi 14.12.2022).
- Chamberlain D. F., 1972. *Myriophyllum* L. in Davis, P.H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 4, pp. 1-657. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Dufour S., Rodríguez-González P.M., 2019. Riparian Zone / Riparian Vegetation Definition: Principles And Recommendations. Report, COST Action CA16208 CONVERGES, 20 pp. Yařar Selman Gültekin ve Pınar Gültekin tarafından tercüme edilmiştir. (Sulak Alan / Sulak Alan Bitki Örtüsü Tanımı: Esaslar ve Öneriler). [https://converges.eu/wp-content/uploads/2019/12/Riparian\\_definitions\\_Turkish.pdf](https://converges.eu/wp-content/uploads/2019/12/Riparian_definitions_Turkish.pdf). (erişim tarihi 14.12.2022).
- Davis, P. H., 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.1-9., Edinburgh University Press.
- Davis, P. H., Mill, R. R., Tan, K. (ed.), 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.10 (Supplement), Edinburg University Press.
- Efloras, 2022. [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=2&taxon\\_id=200015097](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200015097) (accessed 14.12.2022).
- Fiori, A., 1993. Flora Italiana Illustrata.
- GISD, 2022. Global Invasive Species Database. <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=278> (accessed 14.12.2022).
- Gündoğdu, V., Sarıkaya, D., Özcan, N. H., 2004. Deniz bitkileri eylem planı: İzmir ili örneği. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 21(1-2), 53-58.
- Güner, A., Aslan, S. (Eds.), 2012. Türkiye Bitkileri Listesi:(Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.
- 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). Turkish Journal of Botany, 31(2), 87-107.
- Karasalistilacilar, 2022. Ham Bostan-Terias Projesi (karasalistilacilar.org), <https://karasalistilacilar.org/it-dolambaci/> (erişim tarihi 14.12.2022).
- Kılınç, M., 2005. Bitki Sosyolojisi (Vejetasyon Bilimi), Palme Yayınları, Ankara.
- 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). <https://doi.org/10.3391/ai.2022.17.4.04>.
- Korkmaz, H., Mumcu, Ü., 2013. Türkiye sulak alan vejetasyonunun genel floristik, ekolojik ve fitososyolojik özellikleri. III. Sulak Alanlar Kongresi, Samsun / Türkiye.
- Koroglugazetesi, 2018. "Gölcük Nilüfer Cenneti Olacak" Köroğlu Gazetesi, Bolu (koroglugazetesi.com), <https://www.koroglugazetesi.com/golcuk-nilufer-cenneti-olacak> (erişim tarihi 14.12.2022).
- KP, 2022. <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/bolu/gezilecek-yer/golcuk-tabiat-parki> (erişim tarihi 09.12.2022).
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.06.013>.
- 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.
- OEPP/EPPO, 2021. PM 9/19 (1) Invasive alien aquatic plants. EPPO Bulletin, 44(3), 457-471.
- POWO, 2022. Plants of the World Online, Kew Science. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:430465-1#distributions> (erişim tarihi 14.12.2022).
- 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. DOI: 10.1126/science.287.5459.1770.
- 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., 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. <https://bolge9.tarimorman.gov.tr/Menu/55/Bolu-Golcuk-Tabiat-Parki> (erişim tarihi 09.12.2022).
- 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.
- Uluocak, N., 1984. Toprak Koruması ve Yem Niteliği Bakımından Türkiye'nin Önemli Doğal Otlak Bitkileri-II. Baklagiller, İstanbul.
- Uzun, S., Müderrisoğlu, H., 2010. Kırsal rekreasyon alanlarında kullanıcı memnuniyeti: Bolu Gölcük Orman içi dinlenme yeri örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, (1), 67-82.
- Van der Maarel, E., 2005. Vegetation ecology—an overview. Vegetation Ecology, 3, 1-51.
- 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, <http://dx.doi.org/10.1007/s10750-010-0402-9>.