

EĞİRDİR GÖLÜ'NDE *ELODEA CANADENSIS* MICHAUX'IN İLK BİLDİRİMİ VE İSTİLASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Erol KESİCİ*, İskender GÜLLE**, İsmail İbrahim TURNA*

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi,
32500-Eğirdir/Isparta, Türkiye.

**Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü,
15100-Burdur, Türkiye.
e-mail: igulle@mehmetakif.edu.tr

Alınış: 9 Mart 2009, Kabul: 13 Ekim 2009

Özet: *Elodea canadensis* Michaux (Hydrocharitacea: Spermatophyta) Türkiye'de ilk olarak 1980'li yıllarda Trakya'dan bildirilmiştir. Eğirdir Gölü'nde, 2005 yılında ilk kez gözlemlenen bu tür dört yıl içerisinde tüm göl alanını kaplayarak baskın konuma gelmiştir. Bu çalışmada, 2005-2008 yılları arasında Eğirdir Gölü'nden alınan *E. canadensis*'in bazı diagnostik özellikleri ve ilk görüldüğü yıldan günümüze değin göldeki yayılışına ilişkin tespitler ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: *Elodea canadensis*, Eğirdir Gölü, istilacı tür, trofik düzey

A STUDY ON THE FIRST RECORD OF *ELODEA CANADENSIS* MICHAUX AND ITS INVASION IN LAKE EĞİRDİR, TURKEY

Abstract: *Elodea canadensis* Michaux (Hydrocharitacea: Spermatophyta) was firstly recorded in Thrace in Turkey by 1980s. Firstly observed in 2005 in Lake Eğirdir, it has become dominant in the following years spreading all the lake area. In this study, some biological features and notes on the distribution of the plant since first observation was recorded, between 2005 and 2008.

Key words: *Elodea canadensis*, invasive species, Lake Eğirdir, trophic level

GİRİŞ

Ekolojik hoşgörü genişliği, hızlı gelişim, metabolik kapasite, kısa sürede yeni nesil verme, uzak mesafelere yayılma hızlarının yüksekliği gibi özellikler istilacı bitkilerin tipik kriterlerinden olup (KOZHOVA & IZHBOLDINA 1992), böyle bitkilerin ortaya çıkışı doğal komünitelerin işgaline yol açarak biyoçeşitliliği tehdit etmektedir (LARSON & WILLÉN 2007, THIÉBAUT 2007). Günümüzde, lotik ve lentik sistemlerdeki submers vejetasyonun önemli bitkilerinden olan *Elodea*'nın dünyada *E. bifoliata* H. St. John; *E. ernestiae* (Rich.) Caspary (Sin. *E. callitrichoides*); *E. canadensis* Michx.; *E. nuttallii* (Planch.) H. St. John ve *E. schweinitzii* (Planch.) Caspary olmak üzere 5 türü dağılım göstermektedir (COOK 1996). Avrupa kıtasında *E. canadensis*, *E. nuttallii* ve *E. ernestiae* türleri yayılış göstermekte olup (HÉRAULT vd. 2008), *E. canadensis* ve *E. nuttallii* en yaygın bulunanlardır (COOK 1996).

Çeşitli araştırmalara göre, Türkiye’de *Elodea* cinsine ait yalnızca *Elodea canadensis*’in Edirne’de (KI₂) drenaj kanallarında (DAVIS 1984); A1 (E) Edirne-Merkez Kİ-1 Boşaltım Kanalı; İpsala İP-1-1 ve İP-1-2 yedek boşaltım kanalları ve Enez (Gala Gölü) (ALTINYAR 1988); OR-4 drenaj kanalı (A1) (Edirne, Karaağaç, Bosna Köyü) ve denizden yükseltisi 40 m kadar olan alanlarda (SEÇMEN & LEBLEBİCİ 1997) dağılım gösterdiği belirlenmiştir. ALTINYAR (1988), Kanada kökenli olan bu bitkinin ilk olarak Avrupa üzerinden Türkiye’nin Trakya Bölgesi’ne dağıldığını ve oradan ülkemizin güney bölgelerine kadar yayılım tehlikesine karşı kaygısını belirtmiştir.

Kuzey Amerika’nın yerli türü olan *E. canadensis*, 1834 yılında İrlanda’da rapor edilmiş, daha sonra Kuzey kutbu ve adaların çoğunluğu dışında kalan tüm Avrupa Kıtası’nı sarmıştır. Bu yayılım doğal yollardan olabildiği gibi insan etkisi ile türün akvaryumlarda kullanımı, balıkçılık etkinlikleri ve teknelerle taşınım gibi nedenlerle de olabilmektedir. Türün Fransa’daki yayılımının akvaryumlardan iç sulara bulaşma yolu ile gerçekleştiği bildirilmiştir (THIEBAUT 2007). İsveç’te 275 gölde yapılan bir araştırmada, *Elodea nuttallii* (Planch.) ve *E. canadensis*’in istilacı özellik gösterdikleri, *Elodea* bulunan ve bulunmayan göllerde su kalitesi açısından istatistiksel farklılık olmadığı saptanmıştır (LARSON & WILLEN 2007). Baykal Gölü’ne ise balıkçılık malzemeleri ve navigasyon araçlarıyla 1970 yılında girdiği tahmin edilen türün hızlı ve kontrolsüz yayılımı gölün tümünü etkilemiş ve bu durum ‘Yıkıcı Felaket’ olarak tanımlanmıştır (KOZHOVA & IZHBOLDINA 1992).

E. canadensis taban toprağı zengin, orta ve yüksek düzeyde besin tuzu girdisi olan karstik göl ve akarsuların vejetasyonunda yer alır. Zarif görünüşü, vejetatif olarak kolay üremesi ve ekolojik hoşgörüsünün yüksekliği gibi nedenlerle son yıllarda akvaryumlarda da yaygın olarak kullanılmaktadır (KOZHOVA & IZHBOLDINA 1992, ŠRAJ-KRŽIĆ vd. 2007).

Eğirdir Gölü makro hidrofitleri üzerine yapılmış olan; DAVIS (1984), DAVIS vd. (1988), TİMUR vd. (1988), SEÇMEN & LEBLEBİCİ (1997) gibi çeşitli araştırmacıların çalışmalarında *Elodea* türleri veya *Elodea canadensis* ile ilgili hiçbir kayda rastlanamamıştır.

Günümüzde tarımsal ve evsel amaçlı su çekimi başta olmak üzere çeşitli alanlarda yararlanılan Eğirdir Gölü’nün su sıcaklığı 4-25 °C; pH değeri 8.4-8.7; elektriksel iletkenliği 350-400 µS/cm ve sertlik derecesi orta sert-sert su sınıfındadır (AKSOYLAR & ERTAN 2001, GÜLLE vd. 2008).

Bu çalışmada, dünya genelinde istilacı bitkilerden biri olarak kabul edilen *E. canadensis* Eğirdir Gölü’nden ilk kez tanımlanarak, türün göldeki mevcut durumunun ortaya konulması ve göl ekosisteminde yaratacağı olumsuzlukların irdelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

E. canadensis’e ait materyaller su derinliğinin 2-7 m arasında değiştiği Eğirdir Gölü’nden 2005-2008 yıllarında örneklenmiştir. Ayrıca, bitkinin gölde yayılış ve yoğunluğunun gözlemlenmesi amacıyla gölün bazı kesimleri sediment kepçesi ve drejle taranmış, ayrıca SCUBA dalışlarla su altı gözlemleri yapılmıştır. *E. canadensis*’in

morfolojik ve morfometrik özellikleri stereo-zoom mikroskop ve dijital kumpas (0.01 mm duyarlı) kullanılarak; türün tanımlayıcı özellikleri konuya ilişkin kaynaklar (TUTIN vd. 1980, DAVIS 1984, SEÇMEN & LEBLEBİCİ 1997) yardımıyla belirlenmiştir.

BULGULAR

E. canadensis Eğirdir Göl'ünde ilk kez 2005 yılında görülmüştür. Submers olarak örneklenen bitkinin, bazı kesimlerde 6 m'ye kadar ölçülen kırmızı-yeşil renkteki gövdesinin alt kısımlarında 10.3-15.4; üstlerde 2.5-13.1 mm aralıklarla dizili kırmızı renkli nodlar yer alır (Şekil 1).



Şekil 1. *E. Canadensis*, gövde ve yaprak görünümü (Örnek kaydı: Eğirdir Gölü, Eğirdir Balıkçı Barınağı civarı, Eğirdir-Isparta. E. Kesici, İ. Gülle ve İ.İ.Turna, 25.08.2006).

Bitkinin nodlarındaki oblong-linear şekilli ve yeşil renkteki yapraklar (9.33) 10.16 (10.75) x (1.93) 2.4 (2.6) mm ölçülerindedir (Şekil 2).

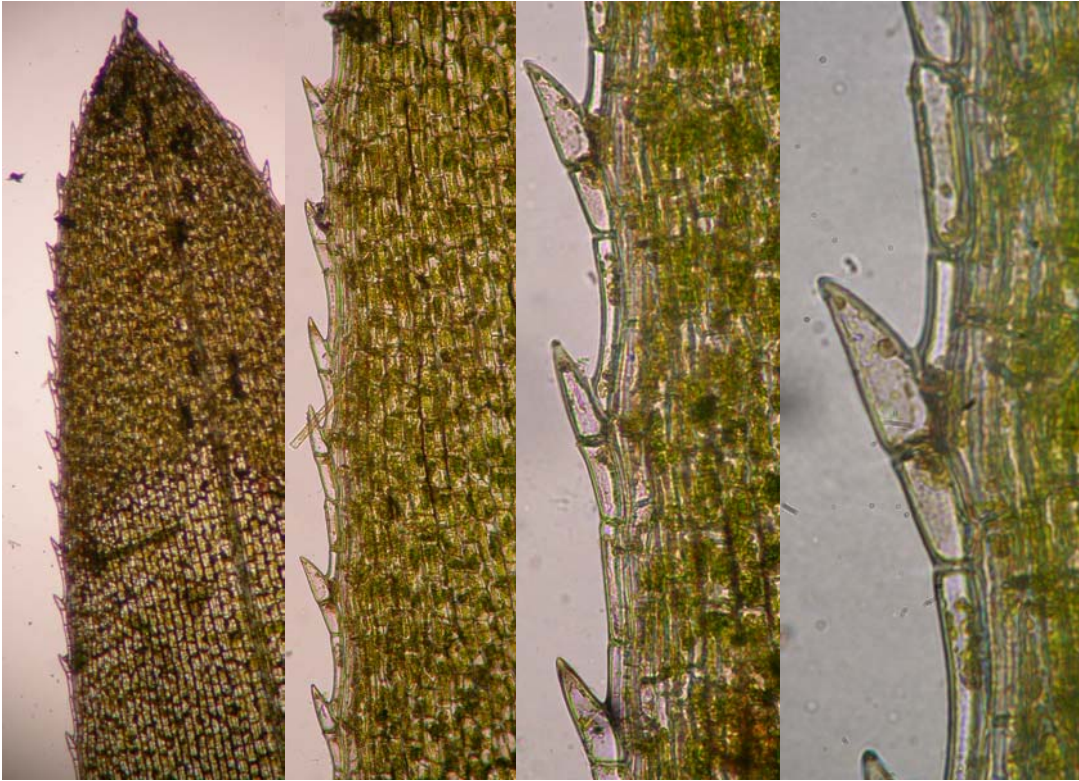
Her bir nod, gövdenin orta ve üst kesimlerinde genellikle 3 (Şekil 1-2), nadiren 4, yaprak taşırken alt kısımlarda bu durum karşılıklı dizilmiş 2 adet yaprak şeklindedir. Yaprak kenarları dentikulattır (Şekil 3). Çalışmamız sırasında bitkinin herhangi bir çiçekli örneğine rastlanamamıştır.

E. canadensis ilk kez 2005 yılı Mayıs ayında Eğirdir Gölü'nün güney batı kesimindeki 'Eğirdir Balıkçı Barınağı' ve yakın çevresinde belirlenmiş olup, türün dağılımının bu bölgeyle sınırlı kaldığı saptanmıştır (Şekil 4). 2006 yılında, türün dağılımının 'Eğirdir Balıkçı Barınağı' yanı sıra 'Köprü Avlağı' olarak adlandırılan bölgenin doğu kesimlerinde sınırlandırıldığı belirlenmiştir (Şekil 4). 2007 yılında yapılan incelemelerde 'Eğirdir Balıkçı Barınağı' ve 'Köprü Avlağı'nda çok yoğun; Karabağlar, Gelendost ve Karaot kesimlerinde gölün littoral bölgesinde küçük kümeler halinde saptanmıştır (Şekil

4). 2008 yılında *E. canadensis*'in Eğirdir Gölü'nün tüm alanlarında dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4).



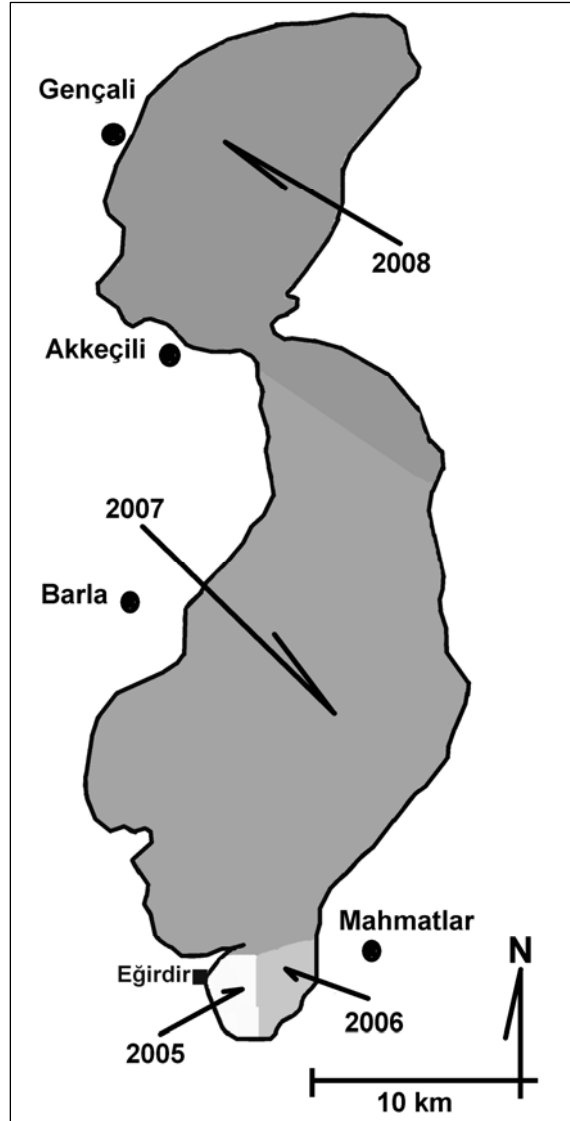
Şekil 2. *E. canadensis*'in yaprak dizilimi (doğal ve düzleştirilmiş)



Şekil 3. Eğirdir Gölü *E. canadensis* yaprağının mikroskopik görünümü

TARTIŞMA VE SONUÇ

E. canadensis'in, dünyanın geniş bir alanına yayılan popülasyonlarında her zaman eşeyli üreme görülmediğinden, teşhislerinde öncelikle yaprak özelliklerinden yararlanılmaktadır (TUTIN vd. 1980, DAVIS 1984, BOWMER vd. 1995). Yapraklar oblong-linear şekilli, dentikulat kenarlı, petiolsüz ve içe doğru kıvrılmışlardır (TUTIN vd 1980, DAVIS 1984). Yaprak genişlikleri 1.75 mm'den fazla olup (BOWNER 1995), DAVIS (1984)'e göre 8(12) x 2(3) ve TUTIN vd. (1980)'e göre 10(17) x 2(4) mm boyutlarındadır. Gövde nodları üzerinde yer alan yapraklar gövdenin üst kısımlarına doğru sıklaşır ve düzenli sıralar halinde üst-üste binerler (BROWMER 1995). Gövdenin üst ve orta kesimlerindeki nodları 3(4), alttakileri ise karşılıklı dizilişli 2 adet yaprak taşır (TUTIN vd. 1980, DAVIS 1984). Nodyumlar arası kısa, gövde uzun-ince, basit veya seyrek dallıdır (TUTIN vd. 1980, DAVIS 1984, SEÇMEN & LEBLEBİCİ 1997).



Şekil 4. Eğirdir Gölü'nde *E. canadensis*'in yıllara göre yayılımı

Yukardaki verilerle kıyaslandığında; Eğirdir Gölü'nde submers olarak örneklenen *Elodea canadensis*'in boyunun 6 m ye ulaşabildiği; gövde üzerindeki nodlarının alt kısımlarda 10.3–15.4; üstlerde 2.5 – 13.1 mm aralıklarla dizili olduğu; nodlarında yer alan oblong-linear şekilli yeşil renkte ve kenarları dentikulat (9.33) 10.16 (10.75)x(1,93) 2.4 (2.6) mm ölçütlerindeki yapraklarının orta ve üst kesimlerde 3 (4) alt kısımlarda karşılıklı dizildikleri saptanmıştır. Bu özellikleri ile türün Amerika ve Avrupa örneklerine (TUTIN vd. 1980, DAVIS 1984, SEÇMEN & LEBLEBİCİ 1997) benzer olduğu belirlenmiş ve Eğirdir Gölü için yeni kayıt olduğu sonucuna varılmıştır.

E. canadensis eşeyli ve eşeysiz üreme gösterir. Dişi çiçekte sepaller 2-2.7 mm, petaller beyaz-açık mor ve 4 mm kadardır (TUTIN vd. 1980, DAVIS 1984, THIÉBAUT 2007). Ancak, çalışmamız sırasında bitkinin herhangi bir çiçekli örneğine rastlanamamıştır. SEÇMEN & LEBLEBİCİ (1997) türün Trakya Bölgesi'nde dağılım gösteren popülasyonunda çiçeklenme zamanının 7. ay olduğunu bildirmekle birlikte; GARIELLE (2007), Avrupa'da yayılış gösteren *Elodea* türlerinin yalnızca dişi topluluklardan oluştuğundan, seksüel üremenin birçok popülasyonda mümkün olmadığını; üremenin, aseksüel yolla döllenmemiş tohum üretimi veya vejetatif olarak gerçekleştiğini ifade etmiştir. Aynı durumun, Danimarka iç sularındaki *Elodea* popülasyonları için de geçerli olduğu bildirilmiştir (BOWMER vd. 1995). Dahası, Avrupa ülkelerindeki pek çok popülasyonun çiçek açmadığı ve vejetatif ürediği belirtilmektedir (TUTIN vd. 1980, THIÉBAUT & MULLER 1999). Bu çalışmanın yapıldığı 4 yıllık bir süre içerisinde, hiçbir mevsimde türün çiçekli örneğine rastlanılamaması üremelerinin aseksüel olduğunun göstergesidir.

Eğirdir Gölü'nde 80 familyaya ait 241 bitki türü tanımlanmış olup, bunun % 71.78'i çok yıllık, % 26.97'si tek yıllık ve %1.24'ü iki yıllık türlerden oluşmuştur (KESİCİ 1997). Eğirdir Gölü'nün yaygın sualtı makrofit türleri *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus tricophyllus*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus* ve *Ceratophyllum demersum*'dur (KESİCİ 1997, SEÇMEN & LEBLEBİCİ 1997). Eğirdir Gölü'nde yakın zamanlarda yapılmış ayrıntılı makrofitik araştırmalarda *Elodea* cinsine ait herhangi bir türün saptanamadığı (KESİCİ 1997, AKSOYLAR & ERTAN 2001) anlaşılmaktadır.

E. canadensis Avrupa'ya girdiği 19 yy. ortalarından sonraki 100 yıl içerisinde tüm kıtada en yaygın su bitkisi konumuna gelmiştir (GREULICH, & TRÉMOLIÈRES 2006). İstilacı özellikte (KOZHOVA & IZHBOLDINA 1992, BARRAT-SEGRETAIN 2005, KOWARIK & VON DER LIPPE 2007) ve Eğirdir Gölü için yabancı bir tür olan *E. canadensis*, gölde ilk tespit edildiği 2005 yılından bu tarafa tüm göle egemen olmuştur. ALTINYAR (1988), *E. canadensis*'in bu istilacı özelliğine dikkat çekerek bu bitkinin Anadolu'daki diğer göllere yayılmasının ve buralarda önemli ekolojik değişikliklere yol açmasının tehlikelerinden bahsetmiştir. Eğirdir Gölü'nü tamamıyla istila eden bu bitkinin doğrudan veya dolaylı olarak gölün su kalitesini, balıkçılık ve turizm faaliyetlerini etkileyeceğini düşünmekteyiz.

Özellikle Haziran ve Temmuz aylarında hızlı bir şekilde büyüyen bitkinin vejetatif gövdeleri (Şekil 5) balıkçı teknesi pervanelerine, balık ağlarına ve kerevit pinterlerine yoğun şekilde dolanmaları nedeni ile sorunlar yaratabilmektedir. Ayrıca, çok ince ve kırılabilir bir gövde yapısına sahip olan bitki, tabandan kolayca koparak su yüzeyinde ve

göl kıyılarında büyük yığınlar şeklinde kümeler oluşturmaktadır. Şekil 5’de, yaklaşık 6-7 m derinliğindeki, Eğirdir Balıkçı Barınağı içerisinde toplanmış *E. canadensis* yığınları görülmektedir.



Şekil 5. *E. canadensis* popülasyonu (3 m boyunda) ve balıkçı barınağından çıkartılmış yığınları

1950’li yıllarda içilebilir ve oligotrofik özellikte bir su kalitesine sahip olan Eğirdir Gölü bu özelliğini 80’li yılların ortalarına kadar korumuştur (ERTAN vd. 2001). Fakat kanalizasyon deşarjı, siltasyon ve göl havzasındaki aşırı tarımsal etkinliklerden kaynaklanan besin tuzu artışı nedeniyle 90’lı yılların sonunda mezotrofik düzeye ilerleyen göl suyu kalitesi, günümüzde ötrofik düzeye ulaşmıştır (GÜLLE vd. 2008). Çoğunlukla mezotrofik ve nötral ortamlarda ortaya çıktığı bildirilen *E. canadensis*’in (THIÉBAUT & MULLER 1999), inorganik karbon, besin tuzu, ışık ve bulanıklık gibi etkenlerin geniş aralıklarına iyi uyum sağladığı (SAND-JENSEN & GORDON 1986, THIÉBAUT 2007), bulunduğu ortamlardaki trofik düzey artışına bağlı olarak kolonileşme ve istila gücünün arttığı bildirilmektedir (THIÉBAUT 2007).

E. canadensis için, Eğirdir Gölü’yle aynı coğrafyada bulunan ve benzer su kalitesi özellikleri gösteren Beyşehir Gölü’nden kayıt bildirilmemiştir. Ancak, ALTINSAÇLI & ALTINSAÇLI (2005), bu türü Beyşehir Gölü ile bağlantılı ve çok küçük bir habitat olan, antik Eflatunpınar kaynağından bildirmişlerdir. Türün buradan Beyşehir Gölü’ne taşınmaması büyük bir şans olarak değerlendirilebilir.

Son yıllarda, Eğirdir Gölü’nde yaşanan hidrolojik dalgalanmaların (KESİCİ & KESİCİ 2006), ihtiyofaunadaki değişimlerin (KÜÇÜK vd. 2006) ve trofi düzeyindeki artış eğiliminin (AKSOYLAR & ERTAN 2001, GÜLLE vd. 2008) vejetasyon üzerinde de önemli değişimlere neden olduğu bildirilmektedir (KESİCİ & KESİCİ 2006). *E. canadensis*’in Eğirdir Gölü’nde, ilk ortaya çıkmasından sonraki 4 yıl gibi kısa bir süre içerisinde, en baskın su bitkisi konumuna gelmesinde göl ekosisteminde yaşanan bu olumsuzlukların ve 2000’li yıllardan sonra hız kazanmış olan ötrofikasyon sürecinin etkili olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- ALTINSAÇLI S, ALTINSAÇLI S, 2005. Antik Eflatunpınar'ın (Beyşehir, Konya,Türkiye) Ostrakod (Crustacea, Ostracoda) faunası. *Ekoloji*, 14, 13-19.
- AKSOYLAR Y, ERTAN ÖO, 2001. Eğirdir Gölü'nün Hidrobiyolojik Özelliklerinin Tespiti. DPT Proje No: 97K122330, Isparta.
- ALTINYAR G, 1988. *Su Yabancı Otları*. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara, 239s.
- BARRAT-SEGRETAIN MH, 2005. Competition Between Invasive and Indigenous Species: Impact of Spatial Pattern and Developmental Stage. *Plant Ecology*, 180, 153-160.
- BOWMER KH, JACOBS SWL, SAINTY GR, 1995. Identification, Biology and Management of *Elodea canadensis*, Hydrocharitaceae. *Journal of Aquatic Plant Management*, 33, 13-19.
- COOK CDK, 1996. *Aquatic Plant Book*. SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands, pp. 228.
- DAVIS PH (editor), 1984. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 8 First Edition, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 633.
- DAVIS PH, MILL RR, TAN K (editors), 1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 10, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 600.
- ERTAN ÖO, GÜLLE İ, TURNA İİ, SAVAŞ S, YÜCE A, 2001. *Dünden Bugüne Eğirdir Gölü*. I. Eğirdir Sempozyumu Kitabı, 31 Ağustos-01 Eylül 2001, Eğirdir, 295-300s.
- GREULICH S, TRÉMOLIÈRES M, 2006. Present Distribution of the Genus *Elodea* in the Alsatian Upper Rhine Floodplain (France) with a Special Focus on the Expansion of *Elodea nuttallii* st. John During Recent Decades. *Hydrobiologia*, 570, 249-255.
- GÜLLE İ, YILDIRIM MZ, KÜÇÜK F, 2008. Limnological History of Lake Eğirdir (Turkey) From 1950s to the Present. *Natura Montenegrina* 7, 115-128.
- HÉRAULT B, BORNET A, TRÉMOLIÈRES M, 2008. Redundancy and Niche Differentiation Among the European Invasive *Elodea* Species. *Biological Invasions*, 10, 1099-1107.
- KESİCİ E, 1997. Eğirdir Gölü Makrofitik Vegetasyonu Üzerinde Fitososyolojik ve Ekolojik Bir Araştırma. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 129s.
- KESİCİ E, KESİCİ C, 2006. The Effects of Interferences in Natural Structure of Lake Eğirdir (Isparta) to Ecological Disposition of the Lake. *Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 23 Suppl. (1/1), 99-103.
- KOWARIK I, VON DER LIPPE M, 2007. Pathways in Plant Invasions. In: NENTWIG W (editor), *Biological Invasions: Ecological Studies*. Vol. 193, Springer, Berlin, pp. 29-47.
- KOZHOVA OM, IZHBOLDINA LA, 1992. Spread of *Elodea canadensis* in Lake Baikal. *Hydrobiologia*, 239, 43-52.
- KÜÇÜK F, GÜLLE İ, GÜÇLÜ SS, GÜMÜŞ E, DEMİR O, 2006. Eğirdir Gölü'ne Sonradan Giren Gümüş Balığı (*Atherina boyeri* Risso,1810)'nın Göl Ekosistemine ve Balıkçılığa Etkisi. I. *Ulusal Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu* 7-9 Şubat 2006, Antalya, 119-128s.

- LARSON D, WILLÉN E, 2007. The Relationship Between Biodiversity and Invasibility in Central Swedish Lakes Invaded by *Elodea* species. In: GHERARDI F (editor), *Biological Invaders in Inland Waters: Profiles, Distribution and Threats*. Invading Nature-Springer Series In Invasion Ecology, Vol. 2, Springer, The Netherlands, pp. 423-433.
- SAND-JENSEN K, GORDON DM, 1986. Variable HCO_3^- affinity of *Elodea canadensis* Michaux in response to different HCO_3^- and CO_2 concentrations during growth. *Oecologia* 70, 426-432.
- SEÇMEN Ö, LEBLEBİCİ E, 1997. *Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No:158, Bornova/İzmir, 870s.
- ŠRAJ-KRŽIČ N, GERM M, URBANC-BERČIČ O, KUCHAR U, JANAUER GA, GABERŠČIK A, 2007. The Quality of the Aquatic Environment and Macrophytes of Karstic Watercourses. *Plant Ecology*, 192, 107–118.
- TİMUR M, TİMUR G, ÖZKAN G, 1988. Eğirdir Gölü'nün verimliliğinde biyolojik ve kimyasal faktörlerin etkinlik derecelerinin incelenerek gölün doğal verim düzeyinin artırılmasında alınması gereken önlemlerin araştırılması. *Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Mühendisliği Dergisi*, 1, 1-10.
- THIÉBAUT G, MULLER S, 1999. A macrophyte communities sequence as an indicator of eutrophication and acidification levels in weakly mineralised streams in north-eastern France. *Hydrobiologia*, 410, 17–24.
- THIÉBAUT G, 2007. Non-indigenous aquatic and semiaquatic plant species in France. In: GHERARDI G (editor), *Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats*. Invading Nature-Springer Series In Invasion ecology book series. Vol, 2. Springer, The Netherlands, pp. 209–229.
- TUTIN TG, HEYWOOD VH, BURGESS NA, 1980. *Flora Europea: Alismataceae To Orchidaceae (Monocotyledones)*, Vol. 5. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 476.