

## Çevre Etiği Çerçevesinde Sucul Ekosistemler ve Biyolojik İzleme

Fusun KILÇIK\*

### Özet

İnsanın kendini tabiatın tek sahibi ve faydalanıcısı olarak görmesi neticesinde ekolojik kaynaklar sınırsızmış gibi kullanılmış, pek çok ekosistemde ağır hasarlar ortaya çıkmıştır. Ekolojik denge halindeki sistemlerin tamamı ciddi bir kirlenici baskısı altındadır. Bunlardan bir kısmı kendini kısmen de olsa yenileyebilse de özellikle sucul ekosistemlerdeki hasar korkutucu boyutlara ulaşmıştır. Pek çok canlı grubu için yaşam alanı olan sucul ekosistemler, diğer canlı grupları için de içme suyu kaynağı olması bakımından yaşamsal bir öneme sahiptir. Sucul ekosistemlerin korunmasına ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik çalışmalar günümüzde uygulanmaya konulmuş olup bu çalışmada biyolojik izleme konusuna kısaca değinilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Çevre Etiği, Çevre Kirliliği, Sucul Ekosistemler, Biyolojik İzleme

## Aquatic Ecosystems and Biomonitoring in the Framework of Environmental Ethics

### Abstract

As a result of man's seeing himself as the sole owner and beneficiary of nature, ecological resources have been used as if they were unlimited, and heavy damage has occurred in many ecosystems. All systems in ecological balance are under serious pollutant pressure. Although some of them can partially repair themselves, the damage, especially in aquatic ecosystems, has reached alarming proportions. Aquatic ecosystems, which are habitats for many living groups, have a vital importance in terms of being a source of drinking water for other living groups. Studies on the protection and sustainability of aquatic ecosystems have been put into practice today, and in this study, biological monitoring is briefly mentioned.

**Key words:** Environmental Ethics, Environmental Pollution, Aquatic Ecosystems, Biomonitoring

### Giriş

Dünya üzerinde yaşamın devamlılığını sağlayan su, hava ve toprak gibi doğal kaynaklar korkutucu boyutlarda kirlenmekte veya tükenmektedirler. Nüfusun hızla artmasıyla birlikte su, tarım arazileri, ekolojik dengenin temel bileşenleri olan ormanlar ve ana biyolojik sistemler hızla yok olmaktadır. Gelecek kuşakları ve dünyayı tehdit eden zehirli gaz ve atıkların miktarı tüm dünyada hızla artmaktadır. İklim değişikliği ve küresel ısınmanın bir sonucu olarak buzullar erimekte, birçok kara parçası sular altında kalma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır (Karaca, 2007). Modern bilim ve teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte küresel ısınma, ozon tabakasındaki tahribat ve kirlenmelerin artan şekilde çevresel ortamlara karışımı, insan ve diğer canlı türlerinin varlığını ciddi boyutta

\*Öğr. Gör. Dr., SDÜ Su Enstitüsü, [fusunkilcik@sdu.edu.tr](mailto:fusunkilcik@sdu.edu.tr) ORCID: 0000-0003-0401-1084

etkilemeye başlamıştır (Amenbauer, 1998: 71). Tüm bu gelişmeler doğal çevrenin korunması gerekliliğini gözler önüne sermiştir.

İnsan, içinde yaşadığı çevre ile ayrılmaz bir bütün oluşturması sebebiyle doğayla sürekli etkileşim halindedir. İnsanın yaşamsal faaliyetleri esnasında doğadan faydalanması ve doğayı değiştirmesi oldukça olağan bir durumdur. Ancak bu kullanışta doğayı düşünmeksizin sadece insan çıkarları ve tek yönlü yararlanma söz konusu olduğunda ortaya çıkan sonuçlar çözümü imkânsız sorunlara dönüşebilmektedir. Ekolojik sorunların varlığı eski medeniyetlere kadar dayansa da bunların fark edilip tanınması çok daha yakın bir tarihe dayanmaktadır (Kocataş, 2014:2). Özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren büyük artış gösteren sanayileşme, aşırı kentleşme, hızlı nüfus artışı, endüstrileşme ve bunlara bağlı olarak artan doğal kaynak tüketimi ve kullanımı tüm dünya ülkelerinde önemli çevre sorunlarının doğmasına yol açmıştır. Bugüne kadar tükenmez bir kaynak olarak düşünülen tabiat, büyük oranda insan tarafından hızla tahrip edilmiş ve kirletilmiştir. Ekolojik denge, belli bir dereceye kadar, kendiliğinden tekrar kurulabilse de aşırı tüketim ve kirletici unsurlar bu dengenin yeniden kurulmasını hemen hemen imkânsız hale getirmektedir.

### **Çevre ve İlişkili Kavramlar**

En geniş tanımıyla çevre “Bir canlının ya da canlılar topluluğunun yaşamını sağlayan ve onu devamlı olarak etkisi altında bulunduran süreçler, enerjiler ve maddesel varlıkların bütünlüğü” şeklinde tanımlanabilir (Kocataş, 2014: 59). Çevre sorunlarının ekosistemi tahrip eder boyuta ulaşmasıyla birlikte değişen gereksinimler ve koşullar temelinde başvuru çevre etiği yaklaşımı, ekosistemin mevcut bütünlük ve denge ve içindeki işleyişini korumayı hedeflemektedir (Ertan, 1998: 125-126).

Çevre etiği kavramı, çevrenin ve ekolojik dengenin önemine inanan çevreci düşünürler tarafından, doğal denge üzerindeki bozucu faaliyetlerin tek sorumlusunun insan olduğu görülerek ortaya konulmuştur (Amenbauer, 1998: 71). Leopold’un “Land Ethic-Yeryüzü Etiği”, çevre merkezci etik anlayışının temelini oluşturur (Keleş ve Ertan, 2002: 196-197, Jamieson, 2008:12-12). Bu etik türü her şeyden önce insanların doğal çevreleriyle olan ilişkisini, doğanın değerini ve moral statüsünü sorgulayan bir disiplin olarak ortaya çıkmıştır. İnsanın doğayla ne tür bir ilişki içinde olması gerektiğini araştırır (Yağanak ve Önkal, 2005:590). İnsanların, çevrenin tek sahibi olmadığını anlaması ve günümüze kadar olan süreçte çevreyi kirlettiğinin farkına varması gerekmektedir. Ekolojik dengenin sürdürülebilirliğinin temeli bu denklemin korunmasına bağlıdır. Çevre merkezci yaklaşım, canlı merkezci yaklaşıma ek olarak, cansız çevre elemanlarını da göz önünde bulundurur. Dolayısıyla, abiyotik (cansız) unsurların da etik bir değerinin olduğu gösterilmeye çalışılmıştır. Buna göre çevre merkezci yaklaşımın tüm cansız ve canlı varlıkları içine alan en kapsamlı yaklaşım olduğu söylenebilir (Keleş ve Ertan, 2002: 196-197).

Leopold’un açtığı doğrultuda çok daha radikal bir adım atan ve 1970’lerin başında derin ekoloji hareketi ve felsefesini başlatan çevreci filozof ise Arne Naess’tir (Cevizci, 2013:132). Derin ekoloji, “biyosferik eşitlikçiliğin savunuculuğunu yapar ve bütün canlı varlıkların başkalarına olan faydalarına bakılmaksızın, kendi başlarına asli bir değere sahip olmak bakımından bir ve aynı oldukları görüşünü savunur” (Jamieson, 2008: 150).

“Su etiği” ise, etik alanında suyun özne yapılabildiği ve özneleştirildiği oranda (Örs, 1997: 368) suya etik bir değer yüklemektedir (Çolakoğlu, 2009). Kapsamlı bir su etiğinin amacı, suya dair ahlaki yükümlülüklerin sınırlarını yeniden belirleyerek (Toprak Karaman, 1998: 5), bu anlamda yol gösterici ilkeleri ortaya koyabilmektir. Böyle bir etikle

yaşamak, yapılabildiği ölçüde daha sürdürülebilir ve dengeli kullanmak ve sahip olunanı paylaşmak anlamına gelmektedir. Su etiğinin esası, temel olarak sucul ekosistemleri korumaktır. Bu hedef, bütünüyle faydacılıktan uzak tümleşik bir yaklaşımı gerektirmektedir (Beekman, 2002: 187, Çolakoğlu, 2009).

### **Sucul Ekosistemler**

Yeryüzündeki tüm canlıların yaşamı su, toprak ve havaya bağlıdır. Suyun ise bunların içinde ayrı bir önemi vardır. Çünkü dünyanın %75'i sularla kaplıdır ve canlıların vücutlarının büyük bir bölümünü su oluşturmaktadır. Okyanuslar, denizler, göller, akarsular, buzullar ve yeraltı suları, Dünya'nın su kaynaklarıdır. Dünyada ki mevcut suyun %97'sini tuzlu sular, %3'lük bir kısmını ise tatlı sular oluşturmaktadır. (Yıldız vd. 2005:75-76). Bu durum, mevcut temiz suların kirlenmeye karşı korunmaları gerekliliğini ortaya koymaktadır.

"Belli bir bölgede yaşayan ve birbirleriyle sürekli etkileşim halinde olan canlılar ile bunların cansız çevrelerinin oluşturduğu bütüne ekosistem adı verilmektedir" (Kocataş, 2014:317). Yeryüzü çok sayıda ve farklı büyüklüklerdeki ekosistemlerden oluşmaktadır ve her bir ekosistem kendi içerisinde bir dengeye ve işleyişe sahiptir (Kocataş, 2014:317). Denizlerin (tuzlu suların) ve tatlı suların oluşturduğu ekosistemlere ise sucul ekosistemler adı verilir. Denizler tuzlu su ekosistemini oluştururken, akarsular, göller, sulak alanlar (bataklık, gölet, sazlık) ve yeraltı suları tatlı su ekosistemlerini oluşturur (<https://www.biyologlar.com/su-ekosistemleri>).

1. Tuzlu Su (Deniz) Ekosistemleri: Yeryüzünün en büyük ekosistemlerinden biri deniz ekosistemleridir. Deniz ekosistemlerinde çok büyük memeli hayvanlardan mikroskopik canlılara kadar çok sayıda canlı çeşidi yaşamını devam ettirir. Denizdeki tuz oranı, sıcaklık, ışık miktarı ve suyun derinliği buralarda yaşayan hayvan çeşitliliğini belirler ve denizlerde farklı ekosistemlerin oluşmasını sağlar. Denizlerde fotosentez yapan üretici canlılar ile bu canlıları yiyerek beslenen küçük canlılar, onlarla beslenen küçük balıklarla birlikte besinlerini diğer canlılardan karşılayan daha büyük balıklar (yunus, balina) bulunur. Hemen hemen tüm deniz canlıları güneş ışığının ulaştığı ilk 100 metrelik derinlikte yaşamlarını sürdürürler. Deniz ekosistemlerinden en büyüğü Hazar Denizi ekosistemidir.

#### **2. Tatlı Su Ekosistemleri:**

• Nehir Ekosistemleri: Suyun akış hızı, derinliği ve bulunduğu yer burada yaşayan canlı çeşitliliğini belirler.

• Göl Ekosistemleri: Göl ekosistemlerinde balıklar, kurbağalar, mikroskopik canlılar, sazlıklar, sinekler, çeşitli kuşlar, balıkçıl kuşlar, çeşitli böcekler, ördek, yılan, çekirge gibi canlılar ile nilüfer, eğrelti otu, atkuyruğu ve nergis gibi bitki türleri bulunur. Göl ekosisteminin büyüklüğü, derinliği, sıcaklık, ışık miktarı, bulunduğu yer ve suyun özelliği bu ekosistemde yaşayan canlı çeşitliliğini değiştirebilir.

• Sulak Alan Ekosistemleri: Kara ve su ekosistemlerinin birleştiği alanlardır (<https://www.biyologlar.com/su-ekosistemleri>).

Tüm bu sucul ekosistemlerin varlığına rağmen bugün yeryüzünde hala suya ulaşamayan ve yeterli hijyen koşullarına sahip olmayan insanların sayısı milyarlarla ifade edilmektedir. Bu insanlar nitelik olarak güvenli bir su miktarına erişimden yoksun olduklarından, her yıl su kaynaklı hastalıklardan çok sayıda ölüm meydana gelmektedir. Bu durum, daha çok yaşlıları ve çocukları etkilemektedir (Klawitter; Qazzaz, 2005: 253). Şayet mevcut durum bu şekilde devam edecek olursa, 2025'e kadar dünya nüfusunun

büyük bir kısmının ciddi su kıtlığıyla ya da su yokluğuyla karşı karşıya kalacağı düşünülmektedir (Scanlon; Cassar; Nemes, 2004: 1). Ortaya çıkan bu sorunun temelinde, tatlı su kaynakları azlığının yanı sıra, hızlı nüfus artışının, su kaynaklarının aşırı kirletilmesinin, israfının ve suyun kötü yönetilmesinin payının büyük olduğu da söylenebilmektedir (Çolakoglu, 2009).

### **Su Kirliliği**

Sucul ekosistemlerde, ekosistemin kendi aktiviteleri sonucu oluşan ya da çevreden ortama giren pek çok zararlı madde bulunabilir. Bu maddelerin bir kısmı ekosistem içerisinde zararsız hale getirilebilir ya da tamamen ortadan kaldırılabilir. Ancak ekosistem için zararlı maddelerin miktarı ortam tarafından yok edilemeyecek seviyeye ulaşırsa ekosistemdeki tüm canlılar için olumsuz bir yapı ortaya çıkar. Bu olaya kirlenme, kirlenme etkeni maddelere de kirlenme denir. Mevcut doğal yapının bozulması kirliliğin en önemli göstergesidir. Sucul ortamda yaşayan organizmaların çeşitli yönleriyle incelenmesi ile su kirliliğinin varlığı belirlenebilir. Sebebi her ne olursa olsun kirlenmenin ekosisteme ne ölçüde katıldığı ve hangi düzeyde (ölümcül) zarar verdiği kirlenmenin türüne, miktarına, kirlenen ortamın kimyasal, fiziksel ve biyolojik yapısına, alan ve derinlik olarak büyüklüğüne ve etkilenen canlıların tür ve büyüklüklerine bağlıdır (Tanyolaç, 2011: 237).

Sularda rastlanan başlıca kirlenme maddelerinin büyük kısmını evsel, endüstriyel veya tarımsal atıklar oluşturmaktadır. Bunlar; asitler ve alkaliler, deterjanlar, evsel atıklar ve gübreler, gıda endüstrisi atıkları, ısı, çeşitli metaller ve gazlar, nutrientler, yağlar ve dispersanlar, organik zehirli atıklar patojenler ve pestisitlerdir (Göksu, 2003; 32). Suyun bu kadar yoğun ve çeşitli kirlenme baskısı altında olması, korunmasının ne kadar önemli olduğunu gözler önüne sermektedir.

### **Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi**

Mevcut sularda artan kirlilik yükü ve temiz su kaynaklarındaki ciddi bozulmalar neticesinde, 'suyun ticari bir ürün olmayıp, korunması gereken bir doğal kaynak' olduğu düşüncesinden hareketle 23 Ekim 2000 tarihinde Avrupa Parlamentosu tarafından su politikası alanında oluşturulan bir eylem planı olan Avrupa Birliği (AB) Su Çerçeve Direktifi (SÇD) yayınlanmıştır. Kabul edilen ortak metnin ilk maddesinde Su Çerçeve Direktifi oluşturulurken suyun diğer kaynaklar gibi ticari bir ürün olmaması, tarihi bir miras olarak korunması, savunulması ve ele alınması gerektiği belirtilmiştir. Ortak metinde suyun niceliğinden çok niteliği ve niteliğinin sürdürülebilirliği ön plana çıkmaktadır (Directive 2000/60/EC, 2000). Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi, Avrupa'da suyun yönetimi ve kullanımı için ortak bir çerçeve sunan ve bu çerçeveyi Avrupa su sektörüne uyarlamayı taahhüt eden yasal yönden bağlayıcı bir politikadır (Kaika, 2003). Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi, son 30 yıl içerisinde AB'nin oluşturduğu en önemli ve yenilikçi su yasasıdır. Direktifin hedefi, 2015 yılı itibariyle Avrupa Birliği sınırları içindeki tüm yeraltı ve yerüstü sularını (yüzey suları, kıyı suları, geçiş suları,) "iyi durum" (good status) seviyesine getirmektir (Grimeaud, 2004). Su Çerçeve Direktifi'nde suyun ticari bir değer olmadığı, savunulması ve korunması gerek bir kaynak olduğu ifade edilmektedir (Van Wijk vd. 2003). Su Çerçeve Direktifi, sucul ekosistemlerin ekolojik kalite durumları bakımından değerlendirilmesi esasına dayanır. Bu değerlendirme, biyolojik, fizikokimyasal ve hidromorfolojik kalite elemanlarının belirlenmesi yoluyla yapılır (Kazancı, 2012).

## **Su Kalitelerinin Belirlenmesinde Biyolojik Uygulamalar**

Su kalitesi tayininde kullanılan biyolojik yaklaşım, kimyasal su analizlerini tamamlayıcı bir yöntem olarak geliştirilmiş olup bu çalışmada ağırlıklı olarak biyolojik uygulamalardan bahsedilecektir.

Bir göl veya akarsuda, kalite izleme çalışmalarının planlaması yapılırken kimyasal parametrelerin yanı sıra biyolojik parametrelere de yer verilmelidir (Kılçık, F, 2020:2). Biyolojik izleme çalışmalarının sonucunda elde edilen veriler oldukça güvenilirdir ve gelişmiş ülkeler tarafından uzun süredir kullanılmaktadır. Çevre kirliliği nedeni ile bozulan fauna ve floranın eski durumuna tekrar dönebilmesi için uzun yıllara gereksinim duyulması da göz önüne alınırsa, bu alanda çalışmaların yapılması önem arz etmektedir (Barlas, 1995).

Su kalitesinin biyolojik yönden değerlendirilmesi konusu önem kazandıkça hem bu alanda hem de biyoindikatör canlılar üzerine olan çalışmalar artmıştır. Biyoindikatör canlılar, çevresel kirliliğe yaşam fonksiyonlarını değiştirerek ya da toksinleri vücudunda biriktirerek cevap veren canlılardır (Kazancı ve Girgin, 1998).

Su niteliğini biyolojik yönden belirlemeye yönelik çalışmaların Avrupa'da oldukça uzun bir geçmişe sahip olup, konu ile ilgili çeşitli biyotik indekslerin geliştirildiği görülmektedir. Avrupa'da, algleri (özellikle diatomları), makrozoobentik omurgasızları, balıkları ve sucul vejetasyonu kullanan biyotik indeksler geliştirilmiştir. Bu canlılardan en yaygın olarak kullanılanlar ise makroomurgasızlar ve diatomlardır (Sladeczek, 1973; Mauch, 1976; Kalyoncu vd. 2009).

Nehir ve göl ekosistemlerini oluşturan en önemli üyeler algler olup, oldukça zengin bir tür çeşitliliğine sahiptirler (Kingston vd., 1983; Gosh ve Gaur, 1991). Silisli algler olarak da bilinen diatomeler, bentik alg topluluğunda en zengin tür çeşitliliğine sahiptirler (Çetin vd., 2002; Soininen, 2004). Nehir ekosisteminde ipliksi alglerin az olduğu durumlarda, birincil üretimin büyük bir kısmı diatomeler tarafından yapılır (Soininen 2004). Alg türlerinin dağılımları ve yoğunlukları suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerinden oldukça etkilenir (Round 1984, Charles 1985, Aktan ve Aykulu, 2001). Bu sebeple, son yıllarda alg türleri ile çevresel faktörler arasındaki ilişkilerin ortaya konulması ve nehirlerin su kalitesinin biyolojik yönden belirlenmesi için diatomelerin kullanıldığı araştırmaların sayısı artmıştır (Charles 1985, Kwandrans vd. 1998, Soininen 2002).

Akarsularda su kalitesinin belirlenmesi için en sık kullanılan biyolojik kommunité makroomurgasız topluluklarıdır. Birçok makroomurgasız türünün saprobik/trofik toleransları ve ekolojileri ile ilgili yapılmış farklı çalışmalar bulunmaktadır (Rosenberg ve Resh, 1993; Ghetti ve Ravera, 1994; Metcalfe-Smith, 1994; Knoblen vd., 1995). Bir grup olarak makroomurgasızlar çeşitli evrimsel taksonların heterojenik bir koleksiyonudur ve bu yüzden kimyasal su kalitesindeki spesifik değişikliklere cevap verebilecek durumdadır (De Pauw ve Hawkes, 1993). Makroomurgasız gruplar üzerine uygulanan Saprobi İndeks ve Biyotik İndeks uygulamaları oldukça başarılı sonuçlar vermiştir. Saprobi indeksleri, türlerin organik kirliliğe karşı tepkilerini temel alırken, biyotik indeksler hem türlerin hem de kommunitenin tepkilerini ele almaktadır. Biyotik indekslerin akarsularda uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar değerlendirilmiş ve ülkelere özgü biyotik indeksler geliştirilmiştir.

Günümüzde biyotik indeksler ile fizikokimyasal parametrelerin bir arada değerlendirildiği çalışmaların artması, akarsuların ekolojik durumunun ve indekslerin

uyumunun ortaya konması açısından oldukça önemlidir. Bir taraftan Avrupa Birliği içerisinde yer alan ülkelerin tümünde kullanılabilir sistemler oluşturulurken diğer taraftan biyotik indeksler arasındaki uyumu sağlamaya yönelik çalışmalar da yapılmaktadır (Sladeczek, 1973; Mauch, 1976; Kalyoncu vd. 2009; Kılçık, F, 2020).

### **Sonuç**

İçinde yaşadığımız çevrenin yalnızca insan kullanımı için olduğu fikri neticesinde kaynaklar savurganca kullanılmış ve çevre kirliliği sorunu çözümü güç bir sorun yumağı haline almıştır. Tabiatın, kendi ekolojik dengesini tekrar kurmakta zorlanmasıyla birlikte çevre kirliliğinin dünya üzerindeki etkileri oldukça hissedilir bir hale gelmiştir. Mevcut durumun düzeltilip ekolojik dengenin tekrar düzenlenip düzenlenemeyeceği konusu ise hala belirsizliğini korumaktadır.

Gelecek nesillere temiz ve yaşanabilir bir çevre bırakabilmek adına çevre etiği bilincinin küçük yaşlardan itibaren çocuklara verilmesi, sorunun çözümünde etkili bir rol oynayacaktır. Tabiatın yalnızca insan için insandan ibaret olmadığı, tabiattaki her bir canlı ve cansız varlığın eşit haklara sahip ve değerli olduğu fikrinin benimsetilmesi sorunun çözümünde atılacak en önemli adım olacaktır.

### **Kaynakça**

- Aktan Y, Aykulu G (2001) İznik Gölü'nün kıyı bölgesi sedimanları üzerinde yaşayan alg toplulukları. İstanbul Üniversitesi Su ürünleri Dergisi 12, 31-48.
- Amerbauer, M. (1998). Erste Schritte in der Philosophie. Einheit 6: Angewandte Ethik.
- Barlas, M., (1995). Akarsu Kirlenmesinin Biyolojik ve Kimyasal Yönünden Değerlendirilmesi ve Kriterleri. Su Ürünleri Kongresi, Erzurum, 15s.
- Beekman, G. B. (2002), "Social Change and Water Resource Planning and Development", Water Resources Development, Vol. 18, No. 1.
- Cevizci, A. (2013). Uygulamalı Etik, Say Yayınları, İstanbul.
- Charles, DF. (1985) Relationship between surface sediment diatom assemblages and lakewater characteristics in Adirondack Lakes. Ecology 66, 3, 994-1011.
- Council of European Communities, Water Framework Directive (WFD) (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities L 327, 22.12.2000, 1-72.
- Çetin AK, Sen B, Yıldırım, V (2002). Seasonal variations of epipellic diatoms in Gölbaşı Lake with relation to physical-chemical variables. Fresenius Environmental Bulletin 11, 6, 306-311.
- Çolakoğlu, E (2009). Ortak bir değer olarak su ve su etiği. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5(9), 109-116.
- Des Jardins, J. R. (2006). Çevre Etiği: Çevre Felsefesine Giriş (Çev. Ruşen Keleş), İmge Kitabevi, Ankara.
- Ertan, K. A. (1998). "Çevre Etiği", Amme İdaresi Dergisi, Cilt 31, Sayı 1, Mart, s. 125-139.
- Gosh M, Gaur P. (1991). Structure and interrelation of epilithic and epipellic algal communities in two deforested streams at Shillong, India. Archiv Hydrobiologia 122, 1, 105-116.
- Göksu, M. Z. L. (2003). *Su kirliliği (ders kitabı)*. Nobel Kitabevi.

- Grimeaud, D. (2004). The EC Water Framework Directive—An Instrument for Integrating Water Policy. *Review of European Community & International Environmental Law*, 13(1), 27-39.
- İnternet Erişim: <https://www.biyologlar.com/su-ekosistemleri> (22.12.2021).
- Jamieson, D. (2008). *Ethics and the environment: An introduction*. Cambridge University Press.
- Kaika, M., (2003). “TWFD: A New Directive for Changing Social, Political and Economic European Framework”, *European Planning Studies*, Vol. 11, No. 3, s. 299-316.
- Kalyoncu, H., Barlas M., Ertan Ö.O. (2009). Aksu Çayı'nın Su Kalitesinin Biotik İndekslere (Diyatomlara ve Omurgasızlara Göre) ve Fizikokimyasal Parametrelere Göre İncelenmesi, Organizmaların Su Kalitesi ile İlişkileri. *Türk Bilim Dergisi*, 2(1), 46-57.
- Karaca, C. (2007). Çevre, İnsan ve Etik Çerçevesinde Çevre Sorunlarına ve Çözümlerine Yönelik Yaklaşımlar. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 11(1).
- Kazancı, N., Girgin, S., (1998). Sucul Ekosistemlerin Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi ve İzlenmesinde Üç Temel Biyolojik Yaklaşım. *Doğu Anadolu Bölgesi 3. Su Ürünleri Sempozyumu*: 51-64
- Kazancı, N., (2012). Yüzeysel Sularda Biyolojik İndeksler ve Ekolojik Kalite Oranlarının Belirlenmesi Adımları ve Yöntemleri. *Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Kıyı Suları, Yeraltı Suları ve Yüzeysel Suların Kalitesinin Belirlenmesi ve Yönetimi*” konulu “Eğitim Programı”, 1-4 Ekim 2012 Nevşehir-Ürgüp.
- Keleş, R., Ertan, B. (2002). *Çevre Hukukuna Giriş*, İmge Kitapevi, Ankara. s.320
- Kılçık, F. (2020). Demre Çayı'nın Fizikokimyasal ve Biyolojik Yönden İzlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 182s, Isparta.
- Kingston JC, Lowe RL, Stoermer EF, Ladewski TB (1983). Spatial and temporal distribution of benthic diatoms in northern Lake Michigan. *Ecology* 66, 1566-1580.
- Klawitter, S.; Qazzaz, H. (2005). “Water as a Human Right: The Understanding of Water in the Arab Countries of the Middle East”, *Water Resources Development*, Vol. 21, No. 2.
- Kocataş, A., (2014). Ekoloji ve Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova İzmir, 597 s.
- Kwandrans J, Eloranta P, Kawecka B, Wojtan K (1998). Use of benthic diatom communities to evaluate water quality in rivers of southern Poland. *Journal of Applied Phycology* 10, 193-201.
- Mauch, E., (1976). Leitformen der Saprobität für die Biologische Gewässeranalyse.- *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg* 21, 1-5, Frankfurt/Main.
- Scanlon, J.; Cassar, A.; Nemes, N. (2004). *Water as a Human Rights*, IUCN- The World Conservation Union.
- Örs, Y. (1997). “Etik Açısından Doğal Çevremiz”, *İnsan Çevre Toplum* (Yayıma Hazırlayan R. Keleş), İmge Kitabevi, Ankara.
- Rosenberg, D.M. and Resh, V.H. (1993). Introduction to Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. In: Rosenberg, D.M. and Resh, V.H., Eds., *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*, Chapman/Hall, New York, 1-9.
- Round FE, (1984). *The Ecology of Algae*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Scanlon, J., Cassar, A., & Nemes, N. (2004). *Water as a human right?* (No. 51). Iucn.
- Sladeczek, V., (1973). System of water quality from the biological point of view. *Arch.Hydrobiol., Beiheft* 7, *Ergebnisse der Limnologie* (I-IV): 1-218.
- Soininen, J. (2002). Responses of epilithic diatom communities to environmental gradients in some Finnish Rivers. *International Review of Hydrobiology* 87, 11-24.

- Soininen, J. (2004). Benthic diatom community structure in boreal streams. PhD Thesis, University of Helsinki, Helsinki.
- Tanyolaç, J. (2011). Limnoloji (6. baskı). Hatipoğlu Yayınevi, 263 s. Ankara.
- Toprak Karaman, Z. (1998). Çevre Yönetimi ve Politikası, Anadolu Matbaacılık, İzmir.
- Van Wijk, F. J., De La Hayre, M. A. A., Hehenkamp, M. J., & Velde, I. A. (2003). Uygulama El kitabı, Su Çerçeve Yönergesinin Türkiye’de uygulanması (No.13/99044324). MAT01/TR/9/3, Document.
- Yağanak E. ve G. Önkal, (2005). “Çevre Felsefesi”, Felsefe Ansiklopedisi, Ed. A. Cevizci, Cilt:3, 2005, ss.589-595.
- Yıldız K., Sipahioğlu Ş., Yılmaz M. (2005). Çevre Bilimi. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara, s.300.