

## Ağlasun Deresi'nin su kalitesinin fizikokimyasal parametrelere ve epilitik algelere göre belirlenmesi

Hasan KALYONCU<sup>1</sup> Murat BARLAS<sup>2</sup>

Ö. Osman ERTAN<sup>3</sup> Hatice GÜLBOY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>S. D. Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü ISPARTA  
<sup>2</sup>Muğla Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü MUĞLA  
<sup>3</sup>S. D. Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Eğirdir/ISPARTA

### ÖZET

Bu çalışmada, Ağlasun Deresi üzerinde seçilen 3 istasyondan Nisan 1995-Mart 1996 tarihleri arasında epilitik alg örnekleri toplanmış ve su numuneleri alınmıştır. İncelemeler sonucunda epilitik alglerden 75 takson tespit edilmiştir. Her istasyon için epilitik algelere göre su kalitesi tayini yapılmış ve istasyonlarda belirlenen taksonların sıklık ve baskınlıkları belirlenmiştir. Fizikokimyasal verilere göre de su kalitesi tayini yapılmış ve her iki indekse göre de akarsuda iki farklı su kalitesi basamağı tespit edilmiştir. 1. istasyon epilitik algelere göre I. su kalite seviyesinde, 2. ve 3. istasyonda I-II. su kalite seviyesinde belirlenmiştir. Fizikokimyasal parametrelere göre 1. İstasyon I-II. su kalite seviyesinde, 2. ve 3. istasyonlar ise II. su kalite seviyesinde tespit edilmiştir. Epilitik algelere uygulanan saprobi indeks sonuçları fizikokimyasal verilere göre iyi yönde yarım su kalitesi basamağı sapma göstermiştir. Ayrıca her istasyonda epilitik alg çeşitliliği hesaplanmıştır. Çeşitlilik değerleri de su kalitesi ile bağlantılıdır ve kirlilik arttıkça çeşitlilik azalmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Epilitik alg, saprobi indeks, su kalitesi, Ağlasun Deresi

## Determination of water quality of Ağlasun stream according to physicochemical parameters and epilithic algae

### ABSTRACT

In this study, water and algae samples were collected from 3 stations selected between April 1995-March 1996 along the Ağlasun stream. 75 epilithic algae taxa were identified from the material. Water quality of each stations according to the epilithic algae, also frequency and dominancy of identified species were determined. Furthermore determination of water quality was also made using physicochemical parameters and for both index values two different levels of water quality in the stream were found. First station grouped into the 1<sup>st</sup> water quality level, while other two were in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> levels according to epilithic algae. According to the physicochemicals, Station I was in 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> levels. other stations being in the 2<sup>nd</sup> level. Saprobi index results obtained from epilithic algae were observed to differ at half water quality level as compared to those from physicochemical data. All stations showed significant degree of alga diversity. This diversity is linked to the water quality and diversity is reduced with the pollution level.

**Key words:** Epilithic algae, saprobi index, water quality, Ağlasun Stream

## GİRİŞ

Akarsular, üzerinde kurulan tesisler ve kullanımları açısından oldukça önemli kaynaklardır. Ayrıca açık sistemler olduklarından çevreden gelen etkileri hemen yansıtırlar. Akarsularda meydana gelecek kirlenme yalnız bir bölgeyi etkilememekte akarsuyun ulaştığı tüm havza boyunca hem akarsuyu hem de akarsu çevresini etkilemektedir. Dışardan gelen bu etkiler akarsuda yaşayan canlıları da doğrudan etkilemektedir. Ülkemizde akarsularla ilgili çalışmalar özellikle son yıllarda artış göstermiştir. Fakat bu çalışmalar genellikle sistematik ağırlıklı olup ekolojik ağırlıklı ve su kalitesine yönelik çalışmalar oldukça azdır (Yıldız, 1987; Altuner ve Gürbüz, 1991; Şen ve ark., 1990; Yıldız ve Özkıran, 1991). Akarsuda yaşayan canlılar akarsularda meydana gelen değişimlere uyum gösterirler. Canlıların bu özelliklerinden faydalanılarak kirleticilere karşı verdikleri tepkiler belirlenebilir ve akarsularda biyolojik su kalitesi tayini yapılarak kalite seviyeleri tespit edilebilir (Lange – Bertalot, 1978, 1979a,b, 1980; LAWA, 1980; Steinberg ve Schiefele, 1988). Yurt dışında yapılan çalışmalarda akarsularda yaşayan algler kullanılarak su kalitesi belirlenmesi uzun yıllardan beri yapılmaktadır. (Kolkwitz ve Marson, 1902; Sladeczek, 1973; Elerante ve Andersson, 1998; Descy ve Coste, 1990).

Ağlasun Deresi'nde bugüne kadar su kalitesinin belirlenmesi üzerine hiçbir çalışma yapılmamıştır. Ayrıca bu dereye algler üzerine yapılmış bir çalışma da mevcut değildir. Bunların yanı sıra Ağlasun Deresi Karacaören I Baraj gölünü

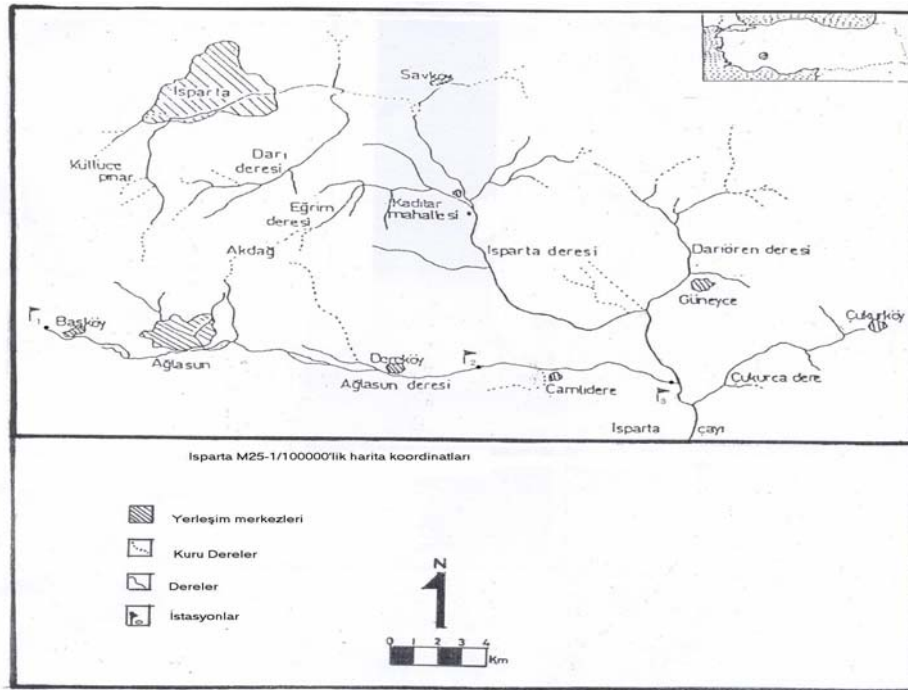
besleyen kaynaklardan birisi olması nedeniyle kirlilik seviyelerinin belirlenmesi faydalı olacaktır.

## MATERYAL VE METOT

Ağlasun Deresi yaklaşık olarak 40 km'lik uzunluğa sahip olup Karacaören I Baraj gölünü besleyen kaynaklardan biri olan Isparta Deresi'nin en büyük yan kollarındandır. Ağlasun Deresi'nde belirlenen üç istasyonda örnekleme yapılmıştır. Ağlasun Deresi'nde 1. istasyon Ağlasun Başköy yakınlarında iki büyük kaynağın birleşerek oluşturduğu kuvvetli akış gösteren bölümde yer alır. Taban tamamen çakıl ve taşlarla kaplı durumdadır. Bu istasyondan sonra akarsuyun akış istikametinde birçok alabalık tesisi yer almaktadır.

2. istasyon, 1. istasyona yaklaşık 20 km uzaklıkta Isparta-Antalya karayolu üzerinde Dereköy ve Çamlıdere arasında yer alır. Dere yatağı çevresinde yer yer koyun ağılları bulunmaktadır. Akarsuyun tabanı genelde kumlu bir yapı sergiler, taşlı bölümler çok azdır.

3. istasyon, 2. istasyona yaklaşık 20 km mesafede Isparta-Antalya kara yolu üzerinde yer alan dereboğazı mevkiinde, tünellerin aşağı kısmında yer alır. Akarsu bu istasyona çağlayarak gelir ve burada Isparta Deresi ile birleşir. Akarsu yatağında büyük kayalar, çakıllar ve yer yer kumluk bölgelere rastlanmaktadır. 2. istasyon Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim 1995 tarihlerinde kurduğundan bu aylarda örnekleme yapılamamıştır. Ağlasun Deresi'nde belirlenen istasyonlar Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanı ve belirlenen istasyonlar

Araştırma süresi boyunca (Nisan 1995-Mart 1996), genel olarak her ayın ortasında yağışsız günlerde numuneler alınmıştır. Bunun sebebi sel ile oluşan olumsuzlukların ortadan kaldırılması ve taşınma sonucunda ortamda oluşabilecek geçici organizmaların araştırmayı etkilememesiydi. Örnek alımları her istasyonda akarsuyu karakterize edecek bölümlerden yapılmış ve her örnek alımında her istasyondan epilitik algler yaklaşık olarak 25 cm<sup>2</sup>'lik taşlar üzerinden kazınarak toplanmıştır (Sabater ve ark., 2000). Toplanan organizmaların %40'lık gliserin kullanılarak geçici preparatları yapılmış ve nispi bollukları hesaplanmıştır. Diatomların teşhisi ve bolluklarının hesaplanması için sürekli preparatları yapılmıştır. Epilitik algler 10X100 büyütme Nikon mikroskopta her preparatta lamelin ortasından geçen düz çizgi üzerinde en az 500 organizma sayılmış ve iştirak eden türlerin baskınlıkları hesaplanmıştır. Örnekler 100 ml'lik pet şişelere alınmış ve % 4 lük formaldehit ile % 50 seyreltme yapılarak muhafaza edilmiştir. Alınan numuneler karanlık ortamda korunmuştur. Ağlasun Deresi'nde tespit edilen alglerin teşhisi için Bourrelly (1966,1968,1970), Ettl (1983), Geither (1925), Huber-Pastelozzi (1938), Hustedt (1930), Lemmerman (1915), Patrick ve Reimer (1966, 1975) ve Prescott (1973)'tan faydalanılmıştır. Su numuneleri aylık olarak, her ayın ortasında hemen hemen her istasyon için aynı saatlerde olmasına özen gösterilerek akarsuyun orta kısmından olmak üzere 1 L'lik polietilen numune kaplarına alınarak laboratuvara getirilmiş ve analiz edilmiştir. Sıcaklık (°C), 1 °C taksimatlı termometre ile; pH değerleri, Elektromag marka arazi tipi pH metre ile arazide; elektrik iletkenliği (E.C., µmhos/cm), YSI Model 33 S-C-T metre ile; çözülmüş oksijen (O<sub>2</sub>, mg/L), YSI Model 51 B arazi tipi oksijenmetre ile arazide ölçülmüştür. Bulanıklık (NTU), Hach Ratio turbidimetre ile laboratuvarda; biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOI<sub>5</sub>, mg/L), şilifli cam şişelere alınan su numuneleri, 20 °C 'de karanlıkta bekletilip, oksijenmetre ile 5 gün sonra ölçüm yapılmıştır (2. ve 3. İstasyonlarda 1:1 ve 1:4 seyreltme yapılmıştır). Toplam sertlik (°dH) EDTA titrimetrik metotla (1 °f = 0,56 °dH, 1°dH = 1,78 °f), su sertliği sınıflandırması Klee (1990)'ye göre yapılmıştır. Amonyum azotu (NH<sub>4</sub>-N, mg/L) Nessler metodu ile, nitrat azotu (NO<sub>3</sub>-N, mg/L) salisilat metodu ile, ortofosfat fosforu (PO<sub>4</sub>-P, mg/L) amonyum molibdat kullanılarak spektrofotometrik metotla, klorür (Cl<sup>-</sup>, mg/L) Mohr metoduna göre, sülfat (SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, mg/L) baryum klorür kullanılarak spektrofotometrik metotla, asit bağlama yeteneği titrimetrik metotla, kalsiyum (Ca<sup>+2</sup>, mg/L),

magnezyum (Mg<sup>+2</sup>, mg/L) EDTA titrimetrik metot ile ölçülmüştür (Anonim, 1965). Fizikokimyasal verilere göre su kalitesi değerlendirmesi ve su sertliği sınıflandırması Klee (1990)'ye göre yapılmıştır. Baskınlık, sıklık ve çeşitlilik analizleri Kocataş (1994)'a göre belirlenmiştir. Suların incelenmesi sonucu elde edilen sonuçların karşılaştırmalı sıralamasında, roma rakamı ile yazılan su kalitesi verileri Sladeczek (1973)'den faydalanılarak yapılmıştır. Kullanılan formül aşağıda verilmiştir.

$$S = (\sum s \cdot h \cdot g) / (\sum h \cdot g)$$

Bu formülde;

S = Saprobi indeks

s = Organizmaların saprobi değeri

h = Türün yoğunluğu

g = İndikasyon ağırlığı

dır.

## BULGULAR

Ağlasun Deresi'nde fizikokimyasal analizler sonucunda ortalama değerler olarak bulanıklık, pH, çözülmüş oksijen miktarı, biyokimyasal oksijen ihtiyacı ve amonyum azotu değerleri akış istikametinde artış göstermiş, E.C., toplam sertlik, karbonat sertliği, asit bağlama yeteneği ve magnezyum değerleri akış istikametinde azalmıştır. Sıcaklık, klorür ve sülfat 2. istasyonda artış göstermiş 3. istasyonda azalmıştır. Nitrat azotu, ortofosfat ve kalsiyum değerlerinde ise 2. istasyonda azalma kaydedilmiş 3. istasyonda tekrar artış belirlenmiştir. Çözülmüş oksijenin 3. istasyonda en yüksek değerlerde belirlenmesinin sebebi akarsuyun bu istasyona gelinceye kadar yaklaşık olarak 300 m'lik bir mesafede kayaların üzerinden çağlayarak akmasıdır. Akarsu kenarında yer alan koyun ağıllarından ve yerleşim merkezlerinden cüzi miktarda gelen atık sular akarsuya karışmakta fizikokimyasal yapısını az da olsa değiştirmektedir. Biyokimyasal oksijen ihtiyacının akarsuyun akış yönünde artış göstermesi buna bir örnektir. 1. istasyonda özellikle ortofosfat değerlerinin diğer istasyonlara yakın çıkmasının sebebi ise bu bölümün piknik alanı olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Akarsuyun akış istikameti boyunca akarsuya karışan kuvvetli atık su kaynakları tespit edilememiştir. Ağlasun Deresi'nde analizleri yapılan parametrelerin ortalama değerleri Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Ağlasun Deresi'nde analizleri yapılan fizikokimyasal parametrelerin yıllık ortalama değerleri

Parametreler	İstasyonlar		
	I. istasyon	II. istasyon	III. istasyon
Sıcaklık (°C)	12,8	14,6	11,7
Bulanıklık (NTU)	1,19	27,07	37,26
pH	7,1	7,6	7,8
E.C. (µmhos/cm)	653	414	385
Çözün. oksijen (mg /l)	8,23	8,44	10,22
BOI <sub>5</sub> (mg/l)	2,7	3,02	3,35
Total sertlik (°dH)	16,88	11,1	10,8
Karbonat sertlik (°dH)	19,29	10,11	8,19
A.B.Y. (Mmol/l)	6,89	3,61	2,92
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	0,54	0,64	0,67
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	5,7	5,3	6,4
PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0,4	0,39	0,4
Klorür (mg/l)	12,46	18,18	11,95
Sülfat (mg/l)	28,01	65,56	57,42
Ca <sup>++</sup> (mg/l)	70,12	41,41	49,09
Mg <sup>++</sup> (mg/l)	34,42	27,79	20,64

Ağlasun Deresi'nde Bacillariophyta'ya ait 43, Chlorophyta'ya ait 21, Cyanophytaya ait 8, Rhodophyta'ya ait 2 ve Euglenophyta'ya ait 1 takson olmak üzere toplam 75 takson tespit edilmiştir. Bacillariophyta üyeleri hem takson bakımından hem de birey sayısı olarak diğer guruplardan fazladır. Cyanophyta ve Chlorophyta üyelerine su sıcaklığının arttığı yaz aylarında daha çok rastlanmıştır ve en iyi gelişimlerini bu aylarda

göstermişlerdir. Diatomların gelişimleri ilkbahar ve sonbaharda maksimum seviyelere ulaşmıştır. 2. ve 3. istasyonda akarsuyun kuruması nedeniyle epilitik alg gelişimi olumsuz yönde etkilenmiştir. Ağlasun Deresi'nde kuraklık periyodundan sonra akışın başladığı aylarda diatomlar çok iyi gelişim kaydetmiştir. Ağlasun Deresi'nde belirlenen epilitik algler ve bulunuş sıklıkları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Ağlasun Deresi'nde belirlenen epilitik algler ve sıklık değerleri

Epilitik Algler	İstasyonlar		
	I. ist.	II. ist.	III. ist.
<b>CYANOPHYTA</b>			
<b>CHROOCOCCALES</b>			
<i>Merismopedia elegans</i> A. Braun	%16,66	%8,33	
<i>M. elegans</i> var. <i>maior</i> G.W. Smith	%8,33		
<b>HORMOGONALES</b>			
<i>Anabaena circinalis</i> Robenhorst			%8,33
<i>Oscillatoria agardhii</i> Gomont	%25		
<i>O. amoena</i> ( KUTZ ) Gomont	%16,66		%33,33
<i>O. curviceps</i> C.A. Agardh		%100	%100
<i>O. formosa</i> Bory	%8,33		%33,33
<i>O. tenuis</i> C.A. Agardh		%83,33	
<b>EUGLENOPHYTA</b>			
<i>Euglena viridis</i> Klebs		%16,66	%16,66
<b>CHLOROPHYTA</b>			
<b>CHLOROCOCCALES</b>			
<i>Pediastrum boryanum</i> ( Turp ) Meneghini	%33,33		
<i>Scenedesmus acuminatus</i> ( Lagerh ) Chod			%33,33

<i>S. acutus</i> Meyen	%75		
<i>S. acutus</i> f. <i>costulatus</i> (Chod) Uherkov	%33,33		
<i>S. quadricauda</i> (Turp) de Brebisson	%25		
<i>S. intermedius</i> Chod	%8,33		
<i>S. oahuensis</i> (Lemmerman) G.M. Smith	%16,66		
<i>S. platydisus</i> (G.W. Smith) Chod	%16,66		
<i>S. spinosus</i> Chod	%50		
<b>CLADOPHORALES</b>			
<i>Cladophora fracta</i> (Dillw.) Kützing	%33,33		%16,66
<i>C. oligoclona</i> Kützing	%16,66		
<b>ZYGNEMATALES</b>			
<i>Spirogyra condensata</i> (Vauch) Kützing	%25		
<i>S. varians</i> (Hass) Kützing	%25		
<b>DESMIDIALES</b>			
<i>Closterium dinae</i> Ehr	%8,33		
<i>C. ehrenbergii</i> Menegh	%16,66		
<i>Cosmarium leibleinii</i> Kutzing	%33,33		
<i>C. leave</i> Lundell			%8,33
<i>C. subspeciosum</i> Nordst			%16,66
<b>ULOTHRICALES</b>			
<i>Ulothrix subtilissima</i> Robenhorst			%16,66
<b>BACILLARIOPHYTA</b>			
<b>CENTRALES</b>			
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	%33,33		
<i>Melosira varians</i> C.A.Ag	%100		
<i>M. granulata</i> (Ehr) Grun		%16,66	
<b>PENNALES</b>			
<i>Achnanthes lanceolata</i> de Breloisson	%100		
<i>Amphora coffeiformis</i> Lund – Ag	%41,66		
<i>A. ovalis</i> Kütz	%50	%100	%100
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr	%100	%100	
<i>C. placentula</i> Ehr	%100		
<i>Cymbella affinis</i> Kütz			%33,33
<i>C. amphicephala</i> Nageli	%33,33	%100	
<i>C. angustata</i> (W. Smith) Cleve		%75	%33,33
<i>C. cistula</i> (Hemprich) Grun	%41,66		
<i>C. helvetica</i> Kütz	%75	%100	%100
<i>C. minuta f. latens</i> (Krasske) Reim	%33,33		
<i>C. parva</i> (W. Smith) Cleve		%16,66	%33,33
<i>C. tumidula</i> Grun			%66,66
<i>D. hiemale</i> (Lyngbye) Heiberg	%33,33		
<i>D. vulgare</i> Bory	%100	%33,33	%100
<i>Gomphonema longiceps</i> Ehr	%33,33		
<i>G. olivaceum</i> (Lyngbye) Dawson		%33,33	
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr) Grun		%16,66	%33,33
<i>Meridion circulare</i> Agardh	%8,33		
<i>M. circulare</i> var. <i>constricta</i> (Ralf) v. Heurck.	%100		
<i>Navicula cuspidata</i> Kütz			%33,33
<i>N. cryptocephala</i> Kütz	%33,33		
<i>N. gracilis</i> Ehr	%100	%100	%100
<i>N. placentula</i> (Ehr) Grun	%16,66		
<i>N. radiosa</i> Kützing	%33,33		
<i>N. rynchocephala</i> Kützing		%33,33	%50
<i>N. viridula</i> Kütz	%16,66		
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Smith	%16,66		
<i>N. denticula</i> Grun		%8,33	%16,66

<i>N. hantzschiana</i> Rabh			%33,33
<i>N. palea</i> (Kütz) W. Smith		%100	
<i>N. sigmoidea</i> W. Smith	%75	%66,66	
<i>N. tryblonella</i> Hantzsch	%25		%8,33
<i>Pinnularia brebissonii</i> Kützing			%25
<i>Stauroneis simithii</i> Grun		%100	
<i>Surirella ovalis</i> Brebisson			%25
<i>S. ovata</i> Kütz	%8,33	%8,33	
<i>S. ovata</i> var. <i>pinnata</i> W. Simith	%16,66		
<i>Synedra tabulata</i> Aparth	%100		
<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr	%100	%8,33	%100
Rhodophyta			
Nemalionales			
<i>Audionella violace</i> (Kütetz) Hamel	%75		
<i>Batrachospermum vagum</i> (Dillw) Kützing	%75		

1. istasyonda organizmaların bulunuş sıklıklarına baktığımızda *A. lanceolata*, *S. ulna*, *S. tabulata*, *N. sigmoidea*, *B. vagum*, *C. pediculus*, *N. gracilis*, *C. placentula* ve *M. circulare* bu istasyonda en sık rastlanan taksonlardır. 2. istasyonda benzer türlerin bulunması yanında farklı taksonlar da belirlenmiştir. Bu istasyonda *N. gracilis*, *D. vulgare*, *C. pediculus*, *A. ovalis*, *C. helvetica*, *Oscillatoria curviceps*, *C. amphicephala* ve *S. simithii* sürekli bulunan taksonlardır. 3. istasyonda *N. gracilis*, *D. vulgare*, *C. pediculus*, *A. ovalis*, *C. helvetica*, *S. ulna*, ve *Oscillatoria curviceps* sürekli bulunan taksonlardır.

Ağlasun Deresi'nde yapılan su kalitesi değerlendirmesine göre her iki istasyonda da 2 farklı su kalitesi basamağı tespit edilmiştir. Akarsuyun akış yönünde kirlilik artış göstermiştir. Çeşitlilik değerleri de su kalite değişimleri ile paralellik göstermiştir. Su sertliği sınıflandırmasında ise 1. istasyon oldukça sert, 2. ve 3. istasyonlar orta sert su sınıfına dahil edilmiştir. Ağlasun Deresi'nde su kalite değerlerinin değişimi, çeşitlilik değerleri ve su sertliği sınıflandırma sonuçları Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3. Ağlasun Deresi'nde yapılan su kalitesi değerlendirmesi, çeşitlilik değerleri ve su sertliği sonuçları

İndeksler	İstasyonlar		
	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon
Fizikokimyasal verilere göre su kalite sınıfı	I-II	II	II
Saprobi indeks değerleri (Epilitik alglere göre)	1,46	1,8	1,75
Saprobi indeks (Epilitik alglere göre) su kalite sınıfı	I	I-II	I-II
Çeşitlilik değerleri	15,06	13,97	11,14
Su sertliği	Oldukça sert	Orta sert	Orta sert

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Ağlasun Deresi'nde araştırma yapılan istasyonlardaki epilitik algler Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Rhodophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait taksonlardan ibarettir. Epilitik algler içinde Bacillariophyta üyeleri hem takson zenginliği hem de taksonlara ait hücre sayıları bakımından en önemli gruptur. Bacillariophyta'yı sırasıyla Chlorophyta, Cyanophyta, Rhodophyta ve Euglenophyta grupları izlemiştir. Tatlı sularda yapılan çalışmalarda (Altuner ve Gürbüz, 1991; Yıldız 1984; Yıldız, 1987; Yıldız ve Özkıran, 1991) Bacillariophyta üyelerinin bentik alg toplulukları içinde hakim olduğu sıkça ifade edilmiştir. Bacillariophyta üyeleri içinde ise Pennales üyeleri hem takson hem de birey sayıları bakımından Centrales üyelerinden daha fazla oldukları belirlenmiştir. Araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da (Yıldız ve Özkıran, 1991)

benzer sonuçlar elde edilmiştir. Cyanophyta grubu içerisinde *Oscillatoria* türleri Chlorophyta grubu içerisinde ise *Scenedesmus* türleri baskın durumda bulunmuştur.

1. istasyonda yaz aylarında *Batrachospermum vagum*'a rastlanamamış fakat diğer aylarda en baskın taksonlardan olmuştur. Epilitik flora içinde *Cymbella* en fazla taksonla temsil edilen genus olurken hücre sayıları yönünden oldukça düşük seviyelerde tespit edilmiştir. *Cymbella* taksonlarını *Nitzschia* ve *Navicula* izlemektedir.

Yapılan su kalitesi değerlendirmesi sonuçlarına göre 1. istasyon fizikokimyasal verilere göre I-II. su kalite basamağında ve organik olarak az kirlenmiş akarsu bölümüdür. Epilitik alglerle yapılan değerlendirmeye göre bu istasyon 1. su kalitesi seviyesinde ve organik olarak çok az veya hiç kirlenmemiş akarsu bölümüdür. 2. ve 3.

istasyonların her ikisi de fizikokimyasal verilere göre II. su derecede kirlenmiş akarsu bölümüdür. Epilitik alglerle yapılan değerlendirme sonucunda bu istasyonların ikisi de I-II. su kalite sınıfına dahil olmuş ve organik olarak az kirlenmiş akarsu bölümündedir. Epilitik alglerle yapılan su kalitesi değerlendirmesi fizikokimyasallara göre iyi yönde yarım su kalitesi basamağı sapma göstermiştir. Akarsularda fizikokimyasal verilerle yapılan su kalitesi değerlendirmesi anlık kirliliği ifade etmektedir fakat alglere göre yapılan değerlendirmeler bize orta vadede kirlilik hakkında bilgi vermektedir (Fricke ve Steubing, 1984; Sonneman ve ark., 2001). Alglerle yapılan değerlendirmeler yarım basamak sapma gösterebilir (Lange-Bertalot, 1978). Algler çevresel şartların belirlenmesinde indikatör olarak kullanılmaktadır (Sladeczek, 1973; Gomez, 1998; Lange -Bertalot, 1979b, 1980; Raund, 1993; Dixit ve ark, 1992; Steinberg ve Schifele, 1988). Katoh (1991) ve Lowe ve ark. (1996)'e göre nehirlerde meydana gelen değişikliklerin belirlenmesinde epilitik alglerin kullanımı oldukça iyi sonuçlar vermektedir. Su sertliği sınıflandırmasına göre 1. istasyon oldukça sert su sınıfına dahil olurken 2. ve 3. istasyonlar orta sert su sınıfına dahil olmuştur. Ağlasun Deresi'nde yapılan su kalitesi değerlendirmesi, çeşitlilik değerleri ve su sertliği sınıflandırması sonuçları Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Ağlasun Deresi'nde yapılan incelemeler sonucunda her istasyonda farklı taksonların baskın olduğu belirlenmiştir. 1. istasyonda en baskın takson *A. lanceolata* olmuştur. *Acnanthes* türleri genellikle oligosaprob bölgenin organizmalarındandır (Klee,1990; Raund, 1993). Bu taksonu diatomlardan *Navicula gracilis* takip etmiş ve bu tür genellikle I-II. ve II. su kalite sınıfının karakteristik organizmalarındandır. Bacillariophyta dışındaki alglerden en baskın olan takson ise *Batrachospermum vagum* olmuştur. Bu takson soğuk ve temiz kaynak sularının karakteristik organizmalarındandır (Klee, 1990, 1991). 2. istasyonda *Oscillatoria* türleri özellikle ilkbahar aylarında yoğun olarak gözlenmiş ve birey sayıları oldukça artmıştır. Bu cinse ait bireyler genellikle II. Kalite su sınıfına mensup karakteristik organizmalarındandır (Klee, 1991). İlkbahar aylarında suyun debisinin azalması, sıcaklığın artması Cyanophyta ve

kalitesi seviyesinde belirlenmiş ve organik olarak vasat Chlorophyta üyelerinin artışına sebep olmuştur. 2. ve 3. istasyonlarda en baskın takson *N. gracilis* olmuştur. Bu taksonu *C. pediculus* takip etmiştir. Fakat 3. istasyonda *D. vulgare* bu taksonları izlemiştir. *D. vulgare* I-II. su kalite sınıfının belirgin organizmalarındandır (Lange-Bertalot, 1978, 1980; Klee, 1990, 1991). Cox (1996)'a göre bu takson besince orta derecede zengin sularda iyi gelişim göstermektedir.

Ortalama çeşitlilik değerleri en yüksek 1. istasyonda belirlenmiştir. Bu istasyonu sırasıyla 2. ve 3. istasyonlar takip etmiştir. Kirlilik artışında çeşitlilik değerlerinde azalma kaydedilmiştir. En düşük çeşitlilik değeri III. istasyonda tespit edilmiştir. Akarsulardaki tür çeşitliliği, akarsu olumsuz etkilere maruz kaldığında azalma gösterir. Çeşitlilik değerleri su kalitesi değişimi ile paralellik göstermiştir. Su kalitesinde kötüleşme olduğunda çeşitlilikte azalmalar meydana gelmiştir. 3. istasyonda su kalite seviyesi 2. istasyonla aynı düzeyde olmasına rağmen 3. istasyonda çeşitlilik değerlerinde azalma belirlenmiştir. Bu istasyonda suyun büyük kayalar üzerinde çağlayarak hızlı akması bu habitata uyum sağlayan türlerin sayısını azaltacağı düşünülmekte bu sebepten çeşitlilik değerinin 2. istasyondan az olduğunu söyleyebiliriz. Descy ve Coste (1990)'ye göre çeşitlilik üzerine kurulan indisler toksik kirlenme olduğunda tabandaki etkiyi daha iyi ifade edebilir. Katoh (1990, 1991)'a göre çeşitlilik indisleri diagnostik su kirliliği ile ilgili olarak nispeten zayıf olduğunu ve saprobi indeks değerlerinin daha iyi indikatör olduğunu belirtmiştir.

Ağlasun Deresi'nde yapılan çalışmalar sonucunda fizikokimyasal parametrelere ve epilitik alglere göre iki farklı su kalitesi basamağı tespit edilmiş ve Epilitik alglere göre yapılan su kalitesi değerlendirmesi yarım su kalite basamağı iyi yönde sapma göstermiştir. Bugünkü durumuyla Ağlasun Deresi'ndeki kirlilik düzeyi endişe verici boyutlara ulaşmamıştır. Fakat nüfus artışı ve sanayileşmenin hızla arttığı düşünülecek olursa kirlilik seviyesinin zaman içinde artacağı açıktır. Bugünden alınacak önlemlerle akarsu sistemindeki canlı kaynaklar ve doğal çevre korunmuş olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Altuner, Z., Gürbüz, H., 1991. Karasu (Fırat) Nehrinin Epipelik ve Epifitik Algleri Üzerine Bir Araştırma. Doğa-Tr. J. of Botany, 15, 253-267 s.
- Anonim, 1965. Türk Standartları Enstitüsü, İçme Suları, İkinci Baskı.
- Bourrelly, P., 1966. Les Algues d'eau douce. Tome I: Les Algues vertes. Editions N. Boubee & Cie., Paris.
- Bourrelly, P., 1968. Les Algues d'eau douce. Tome II : Les Algues jaunes et brunes. Editions N. Boubee & Cie., Paris.
- Bourrelly, P., 1970. Les Algues d'eau douce. Tome III: Les Algues bleues et rouges. Editions N. Boubee & Cie., Paris.
- Cox, E. J., 1996. Identification of Freshwater Diatoms from Live Material. Chapman & Hall. First edition. 158 p.
- Descy, J.P., Coste, M., 1990. Utilisation des diatomées benthiques pour l'évaluation de la qualité des eaux courantes. Contrat CEE B-71-23. Rapport final. Cemagref.
- Dixit, S. S., Smol, J.P. & Kingston J.C., 1992. Diatoms: Powerful Indicators of Environmental Change. Environment Science Technology, 26, 23-32 pp.
- Elerante, P. and Andersson, K., 1998. Diatom indices in water quality monitoring of some South-Finnish rivers. Verh. Internat. Verein. Limnol, 26, 1213-1215 pp.

- Ettl, H., 1983. Chlorophyta I., Gustav Fischer Verlag Stuttgart.
- Fricke, G. & Steubing, L., 1984. Die Verbreitung von Makrophyten und Mikrophyten in Hartwasser - Zuflüssen des Ederstausees. Arch. Hydrobiol. 101, 3, 361 – 372 pp.
- Gomez, N., 1998. Use of epipellic diatoms for evaluation of water quality in Mantanza-Riachuelo (Argentina), a pampean plain river. Water Res. 32 (7), 2029-2034 pp.
- Geither, L., 1925. Cyanophyceae (Cyanochloridinae=Clorobacteriaceae) In: Die Süßwasser-Flora. Deutschlands, Österreichs und Der Schweiz. Hrsg. A. Pascher. Heft. 12. Fischer, Jena.
- Huber-Pestalozzi, G., 1938. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. In: A. Thienemann, Die Binnengewässer 16. Blaualgen, Bakterien, Pilze.
- Hustedt, F., 1930. Bacillariophyta (Diatomeae). In: Die Süßwasser Flora Mitteleuropas. Hrsg. : A. Pascher. 2. Aufl., Heft 10. Fischer, Jena.
- Kato, K., 1990. Spatial and seasonal variation of diatom assemblages composition in a partly polluted river. Jpn. J. Limnol. 52 (4), 229-239 pp.
- Kato, K., 1991. A comparative study on some ecological methods of evaluation of water pollution. Environ. Sci. 5 (2), 91-98 pp.
- Klee, O., 1990. Wasser untersuchen. Biologische Arbeitsbücher. Quelle & Meyer, Heidelberg.
- Klee, O., 1991. Angewandte Hydrobiologie.- G. Theieme Verlag, 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart-New York.
- Kocataş, A., 1994. Ekoloji ve Çevre Biyolojisi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi ders kitapları serisi No:142. İkinci baskı. Bornova/İzmir.
- Kolkwitz, R. & Marsson, M., 1902. Grundsätze für die biologisch Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna. Mitt. Prüfungsanst. Wasserversorgung. Abwasserreinigung, 1, 33-72 pp.
- Lange-Bertalot, H., 1978. Diatomeen-Differenzialorten anstelle von Leitformen: ein geeigneteres Kriterium der Gewässerbelastung. Arch. Hydrobiol. Suppl. 51. Algological Studies 21. 393-427 pp. Stuttgart.
- Lange-Bertalot, H., 1979a. Toleranzgrenzen und Populationsdynamik benthischer Diatomeen bei unterschiedlich starker Abwasserbelastung. Arch. Hydrobiol. Suppl. 56 Algological Studies 23, 184-219 pp.
- Lange-Bertalot, H., 1979b. Pollution Tolerance of Diatoms as a Criterion Water Quality Estimation. Nova Hedwigia. Beiheft. 64: 285-303 pp.
- Lange-Bertalot, H., 1980. Kieselalgen als Indikatoren der Gewässerqualität. Insbesondere bei hoher kommunaler und industrieller Belastung in Main und Rhein. Cour. Forsch.-inst. Senckenberg, 41: 97-110 pp. Frankfurt.
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 1980: Die Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland. 16 S. Stuttgart.
- Lemmerman, E., 1915. Chlorophyceae II. In: Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und Der Schweiz 12. Hrsg: A. Pascher. Heft. 5. Fischer, Jena.
- Lowe, R.L. & Pan, Y., 1996. Benthic Algal Communities as Biological Monitors. In: Algal Ecology Freshwaters Benthic Ecosystems (Eds R.J. Stevenson, M.L., Bothwell & R.L. Lowe), pp. 705-739 pp. Academic Press, San Diego.
- Patrick, R. & Reimer, C. W., 1966. The Diatoms of the United States, Volum: I Acad. Sci., Philadelphia
- Patrick, R. & Reimer, C. W., 1975. The Diatoms of the United States, Volum: II. Acad. Sci., Philadelphia.
- Prescott, G.W., 1973. Algae of the Western Great Lakes Area, WM. C. Brown WM. C. Brown Company Publishers Dubuque, Iowa.
- Rand, F. E., 1993. A Review and Methods for The Use of Epilithic Diatoms for Detecting and Monitoring Changes in River Water Quality 1993. Methods for the Examination of Waters and Associated Materials. HMSO, London.
- Sabater, S., Armengol, J., Comas, E., Sabater, F., Urrizalqui, I., Urrutia, I., 2000. Algal Biomass in a disturbed Atlantic river: water quality relationships and environmental implications. The Science of the Total Environment, 263,185-195 pp.
- Sladeczek, V., 1973. System of Water Quality from the Biological point of View.- Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 7, 1-218 pp.
- Sonneman, J.A., Walsh, J. C., Sharpe, A. K., Breen, F. P., 2001. Effects of Urbanization on Streams of The Melbourne Region, Victoria, Australia. II. Benthic Diatom Communities. Freshwater Biology (2001) 46, 553-565 pp.
- Steinberg, C & Schiefele, S., 1988. Biological Indication of Trophy and Pollution of Running waters. 2. Wasser-Abwasser-Forsch. 21, 227-234 pp.
- Şen, B., Çetin, A. K., Nacar, V., 1990. Evlerden Gelen Deterjanlı Suların Karıştığı Küçük Bir Kanal İçindeki Alg gelişimleri Üzerine Gözlemler. X. Ulusal Biyoloji Kongresi 18-20 Temmuz. Erzurum.
- Yıldız, K., 1984. Meram Çayı Alg Toplulukları Üzerine Araştırmalar, Kısım II- taş ve çeşitli bitkiler üzerinde yaşayan alg topluluğu. S.Ü. Fen Edeb. Fak. Fen Dergisi, 3, 218-222 s.
- Yıldız, K., 1987. Diatoms of the Porsuk River, Turkey, Doğa Tu. J. Biol., 11, 3, 162-182 s.
- Yıldız, K., Özkıran, Ü., 1991. Kızılırmak Nehri Diatomeleri, Doğa Tr. J. of Botany, 15, 166-188 s.