

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BIYOLOJİ BÖLÜMÜ

**DİCLE NEHRİ (DİYARBAKIR) KIYI BÖLGESİ ALGLERİ VE
MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Abdulkadir TANRIKULU

Anabilim Dalı: Biyoloji
Programı: Genel Biyoloji

TEMMUZ-2010

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ BÖLÜMÜ

**DİCLE NEHRİ (DİYARBAKIR) KIYI BÖLGESİ ALGLERİ VE
MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Abdulkadir TANRIKULU

Anabilim Dalı: Biyoloji
Programı: Genel Biyoloji

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Vesile YILDIRIM
Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 29.06.2010

TEMMUZ-2010

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ BÖLÜMÜ

**DİCLE NEHRİ (DİYARBAKIR) KIYI BÖLGESİ ALGLERİ VE
MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Abdulkadir TANRIKULU

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 29.06.2010

Tezin Savunulduğu Tarih: 14.07.2010

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Vesile YILDIRIM
Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Bülent ŞEN
Yrd. Doç. Dr. Özgür CANPOLAT

TEMMUZ-2010

ÖNSÖZ

Çalışmalarım sırasında engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım danışmanım Sayın Doç. Dr. Vesile YILDIRIM'a teşekkür ederim. Ayrıca her zaman yanımda olan aileme, eşim Serap'a ve desteklerini eksik etmeyen arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Abdulkadir TANRIKULU

ELAZIĞ-2010

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
TABLO LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOT	6
2.1. Çalışma Alanı	6
2.2. Örnek Alma İstasyonları	7
2.3. Dicle Nehri'nin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi	11
2.4. Alglerin İncelenmesi.....	12
2.4.1. Epilitik Alglerin Toplanması ve İncelenmesi	12
2.4.2. Epipelik Alglerin Toplanması ve İncelenmesi	12
2.4.3. Sürekli Preparatların Hazırlanması ve İncelenmesi	13
3. BULGULAR.....	15
3.1. Fiziksel ve Kimyasal Bulgular	15
3.1.1. Su Sıcaklığı (°C).....	15
3.1.2. Elektriksel İletkenlik (µmhos/cm).....	15
3.1.3. pH Değeri.....	15
3.1.4. Çözünmüş Oksijen Miktarı (O ₂ - mg/L)	16
3.1.5. Toplam Sertliğin Mevsimsel Değişimi	16
3.1.6. Kalsiyum (Ca ⁺⁺) Miktarı.....	16
3.1.7. Magnezyum (Mg ⁺⁺) Miktarı	16
3.1.8. Nitrit Azotu (NO ₂ - N mg/L)	16
3.1.9. Nitrat Azotu (NO ₃ - N mg/L).....	17
3.1.10. Fosfat Miktarı.....	17
3.2. Bentik Alg Florası.....	22
3.2.1. Epilitik Alglerin Mevsimsel Değişimi.....	23
3.2.1.1. 1. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	23

3.2.1.2.	2. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	26
3.2.1.3.	3. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	28
3.2.1.4.	4. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	30
3.2.2.	Epipelik Alglerin Mevsimsel Değişimi	32
3.2.2.1.	1. İstasyonda Kaydedilen Epipelik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	32
3.2.2.2.	2. İstasyonda Kaydedilen Epipelik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	34
3.2.2.3.	3. İstasyonda Kaydedilen Epipelik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	36
3.2.2.4.	4. İstasyonda Kaydedilen Epipelik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	38
4.	SONUÇLAR VE TARTIŞMA	40
	KAYNAKLAR	44
	ÖZGEÇMİŞ.....	49

ÖZET

Bu araştırmada Dicle Nehri'nin Diyarbakır il sınırları içerisindeki kısmının bentik alg florasının tür kompozisyonu ve mevsimsel değişimleri incelenmiştir. Epilitik ve epipelik örnekler Eylül 2008 – Ağustos 2009 tarihleri arasında alınmıştır. Araştırmada Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait toplam 50 takson tespit edilmiştir. Diyatomeler (Bacillariophyta) bulunuş sıklıkları ve birey sayıları bakımından bentik algler arasında en dikkat çekici bölüm olarak tespit edilmiştir. diyatomeler arasında *Cymbella affinis*, *Diatoma vulgaris* ve *Fragilaria ulna* alglerin en önemlileri olmuşlardır. Diyatomeler en iyi gelişimlerini ilkbahar, yaz ve sonbaharda göstermişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Bentik Algler, Dicle Nehri, Diyarbakır.

SUMMARY

The Epilithic Examination of the Coastal Zone Algae Dicle River (Diyarbakır) and the Changes of Seasonal

In this study, species composition and seasonal variations of benthic algae of Dicle River were investigated. Epilithic and epipelagic samples were collected between September 2008–August 2009. A total of 50 taxa belonging to Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta and Euglenophyta divisions have been identified. Diatoms (Bacillariophyta) were the most conspicuous in the benthic flora with respect to their frequency of occurrence and numbers of individuals. *Cymbella affinis*, *Diatoma vulgare*, and *Fragilaria ulna* were the most abundant. Diatoms showed their best growths in spring, summer and autumn.

Key Words: Benthic Algae, Dicle River, Diyarbakır.

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Dicle Nehri üzerinde belirlenen örnekleme istasyonları	7
Şekil 2.2. 1. istasyonun genel görünümü	8
Şekil 2.3. 2. istasyonun genel görünümü	9
Şekil 2.4. 3. istasyonun genel görünümü	10
Şekil 2.5. 4. istasyonun genel görünümü	11

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1. 1. istasyonda yüzey sularının fiziksel ve kimyasal özellikleri	18
Tablo 3.2. 2. istasyonda yüzey sularının fiziksel ve kimyasal özellikleri	19
Tablo 3.3. 3. istasyonda yüzey sularının fiziksel ve kimyasal özellikleri	20
Tablo 3.4. 4. istasyonda yüzey sularının fiziksel ve kimyasal özellikleri	21
Tablo 3.5. Dicle Nehri'nin bentik algleri ve istasyonlardaki dağılımları.....	22
Tablo 3.6. 1. istasyonda epilitik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları	25
Tablo 3.7. 2. istasyonda epilitik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları	27
Tablo 3.8. 3. istasyonda epilitik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	29
Tablo 3.9. 4. istasyonda epilitik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	31
Tablo 3.10. 1. istasyonda epipelik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	33
Tablo 3.11. 2. istasyonda epipelik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	35
Tablo 3.12. 3. istasyonda epipelik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	37
Tablo 3.13. 4. istasyonda epipelik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları.....	39

1.GİRİŞ

Akarsular ve göller çevre kirliliğinden ilk etkilenen ekosistemlerdir. Evsel ve endüstriyel atıkların arıtılmadan su kaynaklarına verilmesi, tarımsal aktivitelerin bilinçsizce uygulanması, bitki örtüsünün tahrip edilmesi, akarsu yataklarının bozulması gibi dış etkiler, suları ya doğrudan ya da dolaylı olarak olumsuz yönde etkilemektedir.

Akarsularda yaşayan akuatik canlılar, kirlilikten birinci derecede etkilenen canlılardır. Kirliliğe duyarlı olan türler, akarsu ortamında göç etme şansları olmadığı için bir süre sonra yok olmakta ve böyle ortamlarda kirliliğe daha az duyarlı olan türler baskın duruma geçebilmektedir. Sonuçta tür çeşitliliğinde de azalma söz konusu olmaktadır. Akarsularda yaşayan canlıları olumsuz yönde etkileyen bu durum, besin zinciri yolu ile insana kadar ulaşmaktadır.

Sularda bu olumsuz dış etkilerin meydana getirdiği kirliliği belirleyici fiziksel, kimyasal ve biyolojik kriterler vardır. Bu kriterlerden fiziko-kimyasal ve biyolojik faktörlerin, ancak birlikte değerlendirilmesi ile doğru sonuçlar elde edilebilir. Çünkü bir akarsuda yaşayan canlılar bulundukları çevre şartlarının da bir göstergesi durumundadırlar.

Ülkemizde yapılan limnolojik çalışmalar son yıllarda artış göstermiştir. Ayrıca su kirliliğinin canlılar üzerindeki etkileri de bu araştırmaların kapsamına alınmaya başlanmıştır. Yurdumuzda alglerle ilgili yapılan limnolojik çalışmalarda da artış görülmektedir.

Yıldız (1987), Porsuk Çayı'nın Bacillariophyta dışındaki alglerini incelediği çalışmasında Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta'ya ait 27 takson tespit edilmiştir. Chlorophyta'dan *Tetraedron minimum* Cyanophyta'dan *Oscillatoria tenuis* ve *Oscillatoria limosa*'nın Porsuk Çayında en bol ve en yaygın türler olduğunu belirtmiştir.

Barlas (1988), Fulda Nehri'nde yaptığı çalışmada, fitoplanktonu 9 istasyonda incelemiş ve Bacillariophyta, Cyanophyta, Chlorophyta, Dinophyta ve Euglenophyta'ya ait toplam 207 alg türü belirlemiş ve fitoplanktonun mevsimsel gelişimini izlemiştir. Diatomelerin bütün istasyonlarda dominant olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Fulda Nehri'nin fiziksel ve kimyasal özelliklerini inceleyerek, akarsuyun fiziko-kimyasal su kalitesini belirlemiştir. Kimyasal su kalitesinin yanı sıra alglere ve omurgasızlara göre de su kalitesi değerlendirmesini yapmıştır. Alglerle ilgili su kalitesi tayin sonuçlarının diğerlerinden yarım basamak daha kötü netice verdiğini ifade etmiştir. Ayrıca

fitoplanktonun gelişimi için en önemli faktörlerin, su miktarı, su sıcaklığı, ışık miktarı ve sudaki besin maddesi miktarı olduğunu ifade etmiştir.

Altuner ve Gürbüz (1989, 1991), Karasu Nehri'nde fitoplanktonun kompozisyonunu ve mevsimsel değişimini incelemişler ayrıca, suyun bazı fiziksel ve kimyasal analizlerini yapmışlardır. Fitoplanktonda Bacillariophyta'nın hakim olduğunu gözlemişler, diyatome dışındaki alglerin tür çeşidi ve sayısı bakımından önemli olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca akış hızı ve sıcaklığın mevsimsel değişimde etkili olduğu fitoplanktonun Temmuz ve Eylül aylarında çoğaldığını diğer dönemlerde ise azaldığını ifade etmişlerdir. Aynı araştırmacılar, Karasu (Fırat) Nehri epipelik alg Florasını incelemişler ve floranın Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait 145 taksondan oluştuğunu belirtmişlerdir. Ayrıca floranın mevsime bağlı olarak yaz ve sonbahar başında arttığı ve bu değişimde ışık, akış hızı ve sıcaklık gibi fiziksel faktörlerin rolünün büyük olduğu da belirtilmiştir.

Yıldız ve Özkıran (1991), Kızılırmak Nehri'nde çoğunluğu bentik 122 diyatome türünü morfolojik karakterleri ile birlikte ele alırken Gönülol ve Arslan (1992), Samsun-İncesu deresinin alg florası üzerindeki araştırmalarında fitoplankton, epipelik, epilitik ve epifitik alg topluluklarına ait 150 takson kaydetmişlerdir. Fitoplanktonda Bacillariophyta türleri dominant olurken, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta türleri sayıca az bulunmuşlardır.

Gönülol ve Arslan (1992), Samsun-İncesu Dere'si alglerini Şubat 1989-Mart 1990 tarihleri arasında incelemişlerdir. Fitoplankton, epipelik, epilitik ve epifitik alg komünitelerinde Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait toplam 150 takson tespit etmişlerdir. Fitoplanktonda Bacillariophyta türlerinin dominant olduğunu Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta'ya ait türlerin sayıca az olduğunu ifade etmişlerdir.

Yıldız ve Özkıran (1994), Çubuk Çay'ı diyatomeelerini (epifitik, epipelik, epilitik ve planktonik) incelemiş ve toplam 111 takson tespit etmiştir. Bunlarda *Nitzschia*, *Navicula* *Cymbella* ve *Gomphonema* genuslarının daha fazla takson içerdiğini bildirmişlerdir.

Morkoyunlu (1995), Isparta il sınırları içerisinde kalan Aksu Dere'si alg florasını (epifitik, epipelik, epilitik ve planktonik) incelemiş ve Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait 80 tür tespit etmiştir.

Atıcı ve Yıldız (1996), Sakarya Nehri diyatomeelerini Nisan 1993-Ağustos 1994 tarihleri arasında seçilen 6 araştırma istasyonunda farklı habitatlardan (epipelik, epilitik,

epifitik, plankton) alınan örneklerde incelemişler ve nehirde toplam 103 taksonun bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Kalyoncu (1996), Isparta Çayı algleri üzerine yaptığı çalışmada epilitik algleri incelemiş, Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Rhodophyta bölümlerine ait 101 takson belirlemiştir. Bacillariophyta'ya ait taksonlardan *Nitzschia palea*, *Navicula gracilis*, *Gomphonema olivaceum*, *Diatoma vulgare*, *Cocconeis pediculus*, *Amphora ovalis* ve *Achnanthes lanceolata*'nın, Chlorophyta'ya ait taksonlardan ise *Scenedesmus* cinslerinin en çok gözlenen taksonlar olduğunu belirlemiştir. Ayrıca fiziko-kimyasal verilere ve epilitik alglere göre su kalitesi değerlendirilmesini yapmış ve birbirleri ile karşılaştırmıştır.

Atıcı (1997), Sakarya Nehri'nde yaptığı çalışmada kirliliğe toleranslı indikatör alg türleri belirlemiştir.

Pabuçcu ve Altuner (1998), Yeşilırmak Nehri'nin alglerini limnolojik, ekolojik ve taksonomik açıdan incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda Bacillariophyta baskın olmakla birlikte Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait toplam 72 takson tespit etmişlerdir.

Pabuçcu ve Ark. (1999), Yeşilırmak Nehri'nin bentik alglerini incelemişler, Bacillariophyta'nın dominant olduğunu ve bunu sırasıyla Cyanophyta, Chlorophyta ve Euglenophyta'nın takip ettiğini, ayrıca diyatomelerden *Cocconeis*, *Cyclotella*, *Diatoma*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Synedra* ve *Chroococcus* genuslarının çoğunlukta olduğunu bildirmişlerdir.

Barlas ve ark. (2001), Sarıçay'da yaptıkları bir çalışmada epilitik diyatomeleri 3 istasyonda incelemiş ve 54 takson tespit etmişlerdir. Ayrıca akarsuyun hem fiziko-kimyasal hem de diyatomelere göre biyolojik olarak su kalitesi değerlerini belirlemişlerdir.

Kalyoncu (2002), Aksu Çayı'nda yaptığı çalışmada, epilitik algleri de incelemiş, Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Rhodophyta'ya ait 142 takson belirlemiştir. Bunların içerisinde Bacillariophyta'nın hem takson yönünden hem de hücre sayısı yönünden baskın olduğunu belirlemiştir.

Solak (2005), Akçay'ın Bacillariophyta dışındaki alglerinin incelenmesine yönelik olan çalışmalarında Chlorophyta bölümlerine ait 26 takson, Cyanophyta'dan 30 takson, Chrysophyta'dan 1 takson ve Euglenophyta'dan 4 takson olmak üzere toplam 61 takson tespit edilmiştir.

Sıvacı ve Dere (2007), Melendiz Çayı'nın (Aksaray–İlgara) epilitik diyatome topluluklarının aylık değişimi ve su akışının toplam organizmaya etkisini incelemiş ve

Cocconeis placentula var. *euglypta*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula tripunctata*, *Enconema minutum*, *Nitzschia amphibia* ve *Nitzschia palea* diyatomelerinin Melendiz Çayı'nın topluluklarında dominant türler olduğunu açıklamışlardır.

Pala ve Çağlar (2008), Peri Çayı (Tunceli-Türkiye) epilitik diyatomeleri ve aylık değişimleri konulu çalışmalarında diyatomelere ait toplam 36 tür kaydetmiştir.

Mumcu (2009), 'Dipsiz-Çine Çayları'nın (Muğla-Aydın) Epilitik Diyatomeleri' adlı çalışmasında Bacillariophyta'ya ait toplam 63 takson tespit edilmiştir.

Yurtdışında yapılan çalışmalarda alglerin sistematiği, mevsimsel gelişimi ve ekolojik olarak araştırılmalarının yanında alglere göre su kalitesi değerlendirilmesi de yapılmıştır. Su kalitesi tayininde çeşitli biyolojik yöntemler kullanılmaktadır. Kolkwitz ve Marsson (1902) tarafından ortaya atılan ve Liebmann (1947) tarafından düzenlenen saprobi sistemi, günümüze kadar kullanılarak gelmiştir. Saprobi sistemi bir çok araştırmacı tarafından kullanılmış ve üzerinde bir çok değişiklikler yapılmıştır. Sladeczek (1973) saprobi sistemini oldukça geliştirmiş ve geniş kapsamlı bir saprobi sistemi haline getirmiştir. Mauch (1976), akarsuların biyolojik analizlerinde kirliliğe göre bentik organizmaların formlarını belirlemiştir. Zelinka ve Marvan (1961) tarafından geliştirilen yöntem ise uzun vadeli durumları belirtmesi açısından oldukça önemlidir.

Schreiber (1975), Schwarzwald Çayı'ndan aldığı örneklerden elde ettiği alg saprobi indeksinde, tür seviyesine kadar tespit edilen makrozoobentik organizmalardan elde edilen saprobi indeksinden bir saprobi basamağı saptamalar olduğunu tespit etmiştir. Oligosaprob bölgede alglerle yapılan saprobi basamağı yaklaşık olarak bir basamak negatif yöndedir.

Lange-Bertalot (1978), Main Nehri'nde yaptığı çalışmada diyatomelerin saprobi sistemi ile ilişkisini incelemiş ve diyatome populasyonunun ekolojik dağılımının, azalan saprobite ile sınırlı olmadığını, sadece artan kirlilik düzeyleri ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca diyatomeler ile yapılan su kalitesi değerlendirmesinin fiziko-kimyasal verilere göre daha kısa zaman ve daha az masraf gerektirdiğini belirtmiştir.

Yine Lange-Bertalot (1979a), son derece kirli Rein-Main Nehir Sisteminde yaptığı çalışmada 100 diyatome türünün ekolojisi ve kirlilik dinamiklerini nehir sistemine uygun olarak tanımlanan fiziksel, kimyasal ve saprobiyolojik şartlarla bağlantılı olarak araştırmış ve Avrupa'da diğer nehirlerde yapılan araştırmalardakine benzer su kalitesi şartları altında karşılaştırılabilir cevaplar verdiğini teyit etmiştir. Bu araştırmacı (Lange-Bertalot 1979b) 100 diyatome türünün ekolojisini ve kirlilik dinamiklerini, bazı kesimleri son derece kirli olan aşağı Main Nehrinde fiziksel, kimyasal ve saprobiyolojik şartlara bağlı olarak araştırmıştır.

Taksonomik problemleri doğru bir saprobiyolojik uygulama ve değerlendirme için bir ön şart olarak belirlemiştir.

Lawa (1980)'ya göre akarsularda müşterek yaşayan gruplar, biyolojik kriterlerin bir göstergesidir. Ayrıca biyolojik su kalitesi, akarsuyun organik kirlenmesinden dolayı oluşan biyolojik gösterge türlerine yani indikatör organizmalara ve ortamda bulunan oksijen miktarına göre değerlendirilmektedir.

Steinberg ve Schiefele (1988), epilitik diyatome florasının bioindikasyon değerini belirlemek için Amper Nehri'nde yaptıkları çalışmada, bentik diyatomeleri 5 gruba ayırmışlardır. Bu gruplandırmanın evsel ve endüstriyel atık sularının neden olduğu değişik kirlilik derecelerine göre farklılıklar gösterdiğini ifade etmişlerdir. Buna ek olarak iki yeni bentik diyatome grubu tespit ettiklerini ve bunların suyun içerdiği besin miktarına göre farklılık gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Alg topluluklarının çok önemli bir kısmını oluşturan diyatomeler suyun kalitesinin belirlenmesinde uzun vadede kullanılan temel organizma gruplarından. Çevre kirliliği ile ilgili yapılacak çalışmalarda, o habitattaki diyatome kompozisyonunun belirlenmesi önemlidir. Bu nedenle çalışmamızda, gelecekteki doğal çevrenin korunması ve yapılacak ekolojik çalışmalara bir veri parametresi sağlamak amaçlanmaktadır.

Akarsulardan daha etkili yararlanmak için diyatomelerin gelişimi ve bunları etkileyen fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu amaçla doğrultusunda, Dicle Nehri'nin Diyarbakır'dan geçen kısmında belirlenen 4 istasyonda bentik algler bazı fiziksel ve kimyasal faktörlerle birlikte araştırılmıştır. Bu çalışma, Dicle Nehri'nin alg florasının oluşturulmasına da katkıda bulunacaktır.

2. MATERYAL VE METOT

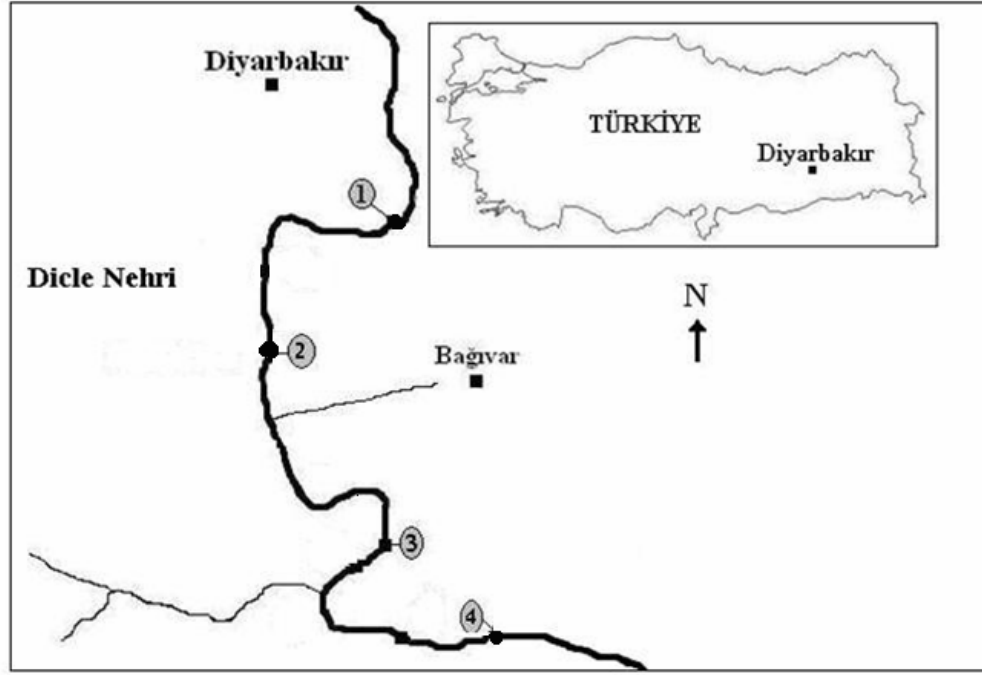
2.1. Çalışma Alanı

Dicle Nehri Türkiye’de doğup birçok kolları olan ve Irak topraklarına geçip orada Fırat’la birleşerek Şattülarap’ta Basra Körfezi’ne dökülen nehirdir. Nehir ana kaynaklarını Doğu Anadolu dağlarından ve dipten sızma yoluyla Elazığ yakınlarındaki Hazar (Gölcül) gölünden alır. Türkiye’nin önemli akarsularındandır. Doğu Anadolu dağlarından çıkar, Basra Körfezi’ne dökülür. Toplam uzunluğu 1900 km’dir. Türkiye topraklarında kalan bölümün uzunluğu ise 523 km’dir. En önemli kolları Batman ile Garzan, Botan, Habur, Büyük Zap ve Küçük Zap’tır. Debisi ortalama $360 \text{ m}^3/\text{sn}$ dir. Eylül ayı ortalarında $55 \text{ m}^3/\text{sn}$ ile en küçük, şubat sonunda $2263 \text{ m}^3/\text{sn}$ akımı ile büyük değişiklik gösterir. Akarsuda genellikle yaz sonu kuraklığı ve sonbahar başı yağış noksanlığı nedeniyle su azalır. Buna rağmen kış sonu yağışı ile ilkbahar başındaki karların erimesinden oluşan su ile kabarır.

Uzunluğu 1900 km (Bunun Türkiye topraklarında kalan kısmı 523 km) olan Dicle, Güneydoğu Toroslar’da Maden Dağları kesiminde, Hazarbaba Dağı’nın güney tarafında, Yıldızhan yanındaki bir kaynaktan çıkar. Eskiden Hazar Gölü’nden beslenirdi. Şimdi gölle bağlantısı kesilmiştir. Kaynaktan çıktıktan sonra Maden ilçesinin önünden geçerek, Maden Çayı adını alır ve güneydoğuya doğru dar ve derin vadilerden geçip Diyarbakır şehrinin bulunduğu lav sahanlığının doğu kesimine paralel akar. Burada nehir vadisinin tabanı 600 m’ye iner. Diyarbakır’ın güneyinde 8 km mesafede doğuya yönelir. Bundan sonra kuzeyden Toros Dağları yamaçlarından inen başlıcaları Anbarçayı, Kuruçay, Pamukçayı ve Hazroçayı, Batman ve Garzan sularını alır. Güneyden ve Mardin eşiğinden inen sel yatakları Göksu ve Savur Çayı Dicle’ye katılır. Raman Dağının güney eteklerinde dar boğazlardan geçerek Botan Suyu ile birleşerek onun doğrultusunda güneye döner.

Bu araştırmada, Dicle Nehri’nin Diyarbakır’dan geçen bölümünde algleri ve mevsimsel değişimlerinin belirlenmesi amacıyla, belirlenen 4 istasyondan epilitik ve epipelik alg örnekleri alınmıştır.

2.2. Örnek Alma İstasyonları



Şekil 2.1. Dicle Nehri üzerinde belirlenen örnekleme istasyonları

1. istasyonumuz Üniversite Köprüsü'nün tam altında bulunup, alan bol sazlık içerir. Sudaki çakıl taşı sayısı fazla miktarda değildir. Kirlilik daha çok evsel atıklardan dolayı oluşmuştur.



Şekil 2.2. 1. istasyonun genel görünümü

2. istasyon alanı olan On Gözlü Köprü, tarihi ve estetik değeri yüksek bir yapıdır. Kent içi ulaşım sisteminde önemli bir yeri vardır. Bölge halk tarafından bir piknik alanı olarak kullanılmaktadır. Yapılacak göletle beraber bu bölge hareketlenecek Kırklar Dağı ağaçlandırma projelerinin bitimi ile beraber vadinin güney kapısı olarak yeni bir odak oluşturacaktır. Bölgede vadiyi yaya olarak dolaşmak isteyenler için otoparklar öngörülmüş ayrıca köprüyü ve göleti izlemeyi mümkün kılan teraslar yapılmıştır.

İstasyonumuz On Gözlü Köprü'nün biraz aşağısındadır. Suda çok fazla çakıl taşı bulunmaktadır. Su kirliliğine neden olan faktörler evsel atıklar ve kanalizasyon sularının buraya yakın bir yerde suyla buluşmasındandır.



Şekil 2.3. 2. istasyonun genel görünümü

3. istasyonumuz Diyarbakır Atıksu Arıtma Tesisi çıkışıdır. Diyarbakır Atıksu Arıtma Tesisi'ne gelen atıksular, mekanik arıtmadan sonra, doğrudan Dicle Nehri'ne deşarj edilmektedir.

Diyarbakır Atık Su Arıtma Tesisi biyolojik arıtım prosesini içermemekte ve bu nedenle deşarj noktası olan Dicle Nehri fiziksel ve kimyasal açıdan kirlenmekte, organik yük artmaktadır. Diyarbakır AAT için, alıcı ortam olan Dicle Nehri'nin sınıflandırması hakkında ÇOB'dan görüş alınmıştır. ÇOB, alıcı ortamların sınıflandırılması hakkındaki 21 Mart 2008 tarihli görüş yazısında, normal su alanlarına yapılacak deşarjlar için, 50,000 ve üzerinde nüfusa sahip yerleşim alanlarında ikincil arıtmaya, azot giderimi ekleneceğini

belirtmiştir. Buna ek olarak, belirtilen sınıflandırmaların minimum standartlar olduğu ve belediyelerin daha yüksek standartlar ve arıtma düzeylerine karar verebilecekleri açıktır. Diyarbakır'daki AAT, mevcut durumda fiziksel arıtım yapmaktadır.

Söz konusu tesis, Diyarbakır Şehir Merkezi'nin yaklaşık 4 km güneyinde, eski Mardin yolu üzerinde, merkeze bağılı Çarıklı (Çaruğı) Köyü sınırları içerisinde yaklaşık 20 ha bir alan üzerinde kurulmuştur. Doğusunda kalan Dicle Nehri kıyısında, kuzeybatı yönünde kalan Tekel İçki Fabrikası'na komşu ve batısındaki DDY Hattına paralel bir konuma sahiptir.



Şekil 2.4. 3. istasyonun genel görünümü

4. istasyon yani son çalışma alanımız ise 3. istasyonun yaklaşık 500 m kadar ilerisindedir. Kıyı genelde bataklık ve ortam kötü kokuludur.



Şekil 2.5. 4. istasyonun genel görünümü

2.3. Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerin İncelenmesi

Dicle Nehri'nin fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemek amacı ile Eylül 2008–Ağustos 2009 tarihleri arasında, seçilen 4 istasyonda arazide ve laboratuvarında su sıcaklığı, pH, çözülmüş oksijen, toplam sertlik, kalsiyum, elektriksel iletkenlik, nitrit, nitrat, fosfat ve magnezyum ölçümleri ve analizleri yapılmıştır.

Elektriksel iletkenlik ve pH, taşınabilir Hana HI 9812 Ph/EC/TDS metre; çözülmüş oksijen ve yüzey suyu sıcaklığı ise taşınabilir Lutron DO-5511 dijital oksijen metre kullanılarak yerinde ölçülmüştür.

Nitrit, nitrat ve fosfat değerleri Nova 60 Merck Spectro Quant cihazı ile ölçülmüştür.

Toplam sertlik, kalsiyum ve magnezyum ölçümleri de, EDTA metodu kullanılarak yapılmıştır (Franson, 1985).

2.4. Alglerin İncelenmesi

2.4.1. Epilitik Alglerin Toplanması ve İncelenmesi

Su içerisinde taş ve kayalar üzerine tutunarak yaşayan algler "epilitik algler" olarak ifade edilirler. Dicle Nehri'ndeki epilitik algleri toplamak amacıyla nehirde toplanan küçük taş örnekleri cam kavanoz içerisindeki saf suda yıkanmış, ayrıca büyük kayalar üzerinde yaşayan epilitik alg örnekleri de küçük bir çakı kullanılarak kazıma suretiyle alınıp yine bu kavanozlar içerisine konulmuştur. Laboratuara getirilen ve epilitik algleri içerisinde bulunduran kavanozlara I.K.I. damlatılarak alglerin boyanıp çökmeleri sağlanmıştır. Daha sonra kavanozlardaki fazla su dökülerek altta kalan kısımdan bir damla örnek alınmış ve %40'lık gliserin ile geçici preparatları yapılarak diatomeler haricindeki epilitik alglerin teşhisleri yapılarak incelenmiştir.

2.4.2. Epipelik Alglerin Toplanması ve İncelenmesi

Epipelik algler Eylül 2008 - Ağustos 2009 tarihleri arasında 1 cm çapında 100 cm uzunluğunda cam borular kullanılarak Dicle Nehri'nden seçilen 4 istasyondan toplanmıştır. Epipelik alg örnekleri toplanırken cam borunun üst ucu baş parmak ile kapatılmak sureli ile su içine daldırılmıştır. Cam boru su zeminine değdikten sonra borunun üst kısmındaki baş parmak borudan kaldırılarak çamurlu suyun borunun içerisine girmesi sağlanmıştır. Daha sonra parmak ile tekrar kapatılan boru sudan çıkarılarak içinde bentik algleri ihtiva eden çamurlu su örneği cam kavanozlar içerisine boşaltılmıştır. Bu işleme kavanozların 2/3' ü çamurlu su ile doluncaya kadar devam edilmiştir.

Çamurlu su ile doldurulan kavanozlar laboratuara getirilerek karanlık bir yerde çamurla beraber alglerin de kavanozun dibine çökmesi için bekletilmiştir. Daha sonra kavanoz içindeki fazla su dikkatlice dökülmüş ve geride kalan çamurlu su petri kutularına boşaltılmıştır. Petri kutuları çamurlu suyun çökmesi için yine karanlık bir ortama alınmıştır. Daha sonra petri kutularındaki çamurun üzerinde kalan fazla su bir pipet ile dikkatlice alınmış ve çamurun üzerine bir parça tülbent yerleştirilerek petri kutuları aydınlık bir ortama konulmuş ve ertesi güne kadar bekletilmiştir. Geçen bu süre içerisinde çamur içindeki algler fototaksi özellikleriyle çamur yüzeyine çıkarak tülbentlere yapışmıştır (Round, 1953). Bu tülbent parçaları çamur üzerinden dikkatlice kaldırılarak bir beher içerisinde saf su ile yıkanmıştır. Beher içerisine 2 damla I.K.I. damlatılarak alglerin boyanıp beherin dibine çökmesi sağlanmıştır. Beherin üst kısmındaki fazla su dökülerek altta kalan kısımdan bir damla örnek alınmış ve % 40'lık gliserinle geçici preparatları hazırlanarak diyatome dışındaki alglerin teşhisleri yapılmıştır. Diyatome ise hazırlanan sürekli preparatlarda teşhis edilmiştir.

2.4.3. Sürekli Preparatların Hazırlanması ve İncelenmesi

Epipelik ve epilitik örneklerdeki diyatome dışındaki alglerin teşhisleri ve sayımları geçici preparatlarda yapılırken diyatomelerin teşhis edilmeleri için ise okside işlemi yapılmıştır. Bu amaçla içerisinde epipelik ve epilitik alg örnekleri ihtiva eden su örnekleri ayrı ayrı beherler içerisine alınmıştır. Bu örneklerle ayrı ayrı eşit hacimde (10 ml) sülfürik asit ve nitrik asit ($H_2SO_4 + HNO_3$) ilave edilmiştir. Daha sonra bir ısı tablasında 15 dakika süre ile $120^{\circ}C$ kaynatılan örneklerdeki diyatome hücrelerinin içindeki organik maddelerin oksidasyonu gerçekleştirilmiş ve beher içerisinde sadece silisyumdan oluşan diyatome kabukları kalmıştır. Diyatome kabuklarının içinde bulunduğu asitli ortamın asitliğini giderebilmek için beher içindeki asitli sıvı kısmı dökülmüş ve beherin altında kalan diyatome kabuklarının üzerine saf su ilave edilmiştir. Diyatome kabuklarının beherin altına çökmesi beklenmiş ve tekrar üstteki asitli kısım dökülmüş ve üzerine tekrar saf su ilave edilmiştir. Bu işleme ortam nötr olana kadar devam edilmiştir (Franson, 1985).

Diyatome kabuklarını içinde bulunduran nötr ortamdan bir damla sulu örnek alınarak lamel üzerine damlatılmış ve oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra lameller bir pens ile kaldırılarak önceden üzerine bir damla Kanada Balzamu damlatılan lam üzerine ters çevrilerek kapatılmıştır. Hazırlanan sürekli preparatlardaki epipelik ve epilitik

diyatomeler x1500 büyütmeli Nikon marka mikroskopta incelenerek teşhis edilmiş ve diyatomelerin bulunuş sıklıkları hesaplanmıştır (Kocataş, 1992).

Dicle Nehri'nde tespit edilen alglerin teşhisleri, Prescott (1973), Kramer, Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a,b) ve Patrick ve Raimer (1966, 1975)'dan faydalanılarak yapılmıştır.

Diyatomelerin sayımları ise nispi yoğunluk sistemine göre yapılmış ve sonuçlar % birey olarak verilmiştir.

Bireyler ortamda değişik şekillerde dağılım gösterirler. Bir türün araştırma bölgesinde bulunma yüzdesi, o canlının sıklığını verir. Belirli bir sahada birden fazla örnekleme yapıldığında, bir türe ait bireylere her zaman rastlama olasılığı yoktur. Rastlanan örnekleme sayısının tüm örnekleme sayısına oranının yüzdesi o türün sıklık derecesini verir (Kocataş, 1992):

Bir kommünitede bulunan türler sıklık bakımından 5 grupta incelenebilir (Kocataş, 1992):

<u>Türlerin Sıklık Yüzdesi %</u>	<u>Yoğunluk</u>
% 1-20	Nadir bulunan türler
% 21-40	Seyrek bulunan türler
% 41-60	Genellikle bulunan türler
% 61-80	Çoğunlukla bulunan türler
% 81-100	Devamlı bulunan türler

Nispi yoğunluk, birim alan veya hacimdeki birey sayısını gösterir. Birim alan veya hacim incelenen türün boyuna bağlı olarak değişebilir. Bu nedenle yoğunluk ölçümlerinde dikkatli olmak gerekir (Kocataş, 1992).

$$\text{Nispi Yoğunluk (Nd)} = \frac{N_A}{N} \times 100$$

N_A = A türünün toplam birey sayısı

N = Tüm türlerin birey sayısı

formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Fiziksel ve Kimyasal Bulgular

Dicle Nehri'nin fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemek amacı ile Eylül 2008–Ağustos 2009 tarihleri arasında, seçilen 4 istasyonda arazide ve laboratuvarında su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik, pH, çözülmüş oksijen, toplam sertlik, kalsiyum, magnezyum, nitrit, nitrat, fosfat ölçümleri ve analizleri yapılmıştır.

3.1.1. Su Sıcaklığı (°C)

Dicle Nehri'nde kaydedilen su sıcaklığı, hava sıcaklığındaki değişmeye bağlı olarak artış veya azalış göstermiştir. Temmuz (2009) ayında 24°C ile maksimum seviyeye ulaşmıştır. Bu aydan itibaren hava sıcaklığına paralel olarak azalan su sıcaklığı Ocak (2009) ayında 3°C olarak minimum seviyede tespit edilmiştir (Tablo 3.1-3.4). İlkbahar ve yaz aylarında hava sıcaklığının artmasıyla birlikte su sıcaklığı da artmaya başlamıştır.

3.1.2. Elektriksel İletkenlik (µmhos/cm)

Dicle Nehri'nden alınan su örneklerinde, 12 ay boyunca kaydedilen Elektriksel iletkenlik verilerinde;

Elektriksel iletkenlik, Aralık ayında 1. İstasyonda 281 µmhos/cm ile minimum, Eylül ayında 3. istasyonda ise 680 µmhos/cm ile de maksimum olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.1-3.4).

3.1.3. pH Değeri

Dicle Nehri'ndeki 12 aylık çalışma süresince pH 7,43 ile 9,1 arasında değişim göstermiştir (Tablo 3.1-3.4). Örnek alma süresince tespit edilen pH değerlerinde dikkate değer bir mevsimsel değişim gözlenmemiştir.

3.1.4. Çözünmüş Oksijen Miktarı (O_2 . mg/L)

Araştırma süresince Dicle Nehri'nde çözünmüş oksijen; Şubat ayında 1. İstasyonda $12,9 \text{ mg/L}^{-1}$ ile çalışma süresince kaydedilen maksimum değerine ulaşmıştır.

Haziran ayında 3. İstasyonda ise çözünmüş oksijen $5,1 \text{ mg/L}^{-1}$ ile minimum değerde tespit edilmiştir (Tablo 3.1-3.4).

3.1.5. Toplam Sertliğin Mevsimsel Değişimi

Dicle Nehri'nde yapılan 12 aylık çalışma süresince toplam sertlik, Aralık ayında 4. istasyonda 279 mg/L^{-1} ile maksimum, Mayıs ayında 2. istasyonda ise $156,5 \text{ mg/L}^{-1}$ ile minimum düzeyde tespit edilmiştir (Tablo 3.1-3.4).

3.1.6. Kalsiyum (Ca^{++}) Miktarı

Dicle Nehri'nden alınan su örneklerinde kalsiyum, Haziran ayında 4. istasyonda $18,2 \text{ mg/L}^{-1}$ ile minimum, Eylül ayında 2. istasyonda ise $61,8 \text{ mg/L}^{-1}$ ile maksimum olarak ölçülmüştür (Tablo 3.1-3.4).

Kalsiyum aylara göre düzenli artış ve azalışlar göstermiştir.

3.1.7. Magnezyum (Mg^{++}) Miktarı

Dicle Nehri'nden alınan su örneklerinde magnezyum, Eylül ayında 4. istasyonda 35 mg/L^{-1} ile maksimum, Şubat ayında 2. istasyonda ise $12,15 \text{ mg/L}^{-1}$ ile minimum olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.1-3.4).

Magnezyum mevsimlere bağlı olarak düzenli bir değişim göstermemiştir.

3.1.8. Nitrit Azotu (NO_2 - N mg/L)

Dicle Nehri'nden alınan su örneklerinde, 12 ay boyunca kaydedilen Nitrit verilerinde;

Nitrit, Nisan ayında 2. istasyonda $0,004 \text{ mg/L}^{-1}$ ile minimum, Mayıs ayında 1. istasyonda ise $1,7 \text{ mg/L}^{-1}$ ile de maksimum olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.1-3.4).

3.1.9. Nitrat Azotu (NO_3 - N mg/L)

Araştırma süresince Dicle Nehri'nden alınan su örneklerinde nitrat, Nisan ayında 1. istasyonda $0,1 \text{ mg/L}^{-1}$ değeri ile minimum, Eylül ayında 4. istasyonda da $3,3 \text{ mg/L}^{-1}$ ile maksimum değerde tespit edilmiştir (Tablo 3.1-3.4).

3.1.10. Fosfat Miktarı

Dicle Nehri'nden alınan su örneklerinde 12 ay boyunca kaydedilen Fosfat verilerinde;

Fosfat, Aralık ayında 1. istasyonda $1,1 \text{ mg/L}^{-1}$ ile minimum, Ağustos ayında 2. istasyonda ise $7,8 \text{ mg/L}^{-1}$ ile de maksimum olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.1-3.4).

Tablo 3.1. 1. istasyonda yüzey sularının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Aylar	Su sıcaklığı (°C)	pH	E.İletkenlik μ mhos/cm	Çözünmüş oksijen mg/L	Toplam sertlik mg/L	Ca ⁺⁺ mg/L	Mg ⁺⁺ mg/L	NO ₂	NO ₃	Fosfat
Ocak	3	8,4	483	10,2	181	40	20	0,05	2,1	1,6
Şubat	4	8,5	288	12,9	185	33	20	0,008	2	2,4
Mart	6	8,4	301	9,5	194	31	24	0,008	0,4	2,8
Nisan	9	8,3	360	9,1	180,5	33	21	0,007	0,1	3,7
Mayıs	14	8,2	393	9,8	175	39,6	22	1,7	2,3	4,1
Haziran	20	9,1	495	9,97	185	35	24	0,005	2,6	6,6
Temmuz	24	8,1	466	8,25	199	38	26	0,008	2,5	6,7
Ağustos	23	8,3	407	7,98	195	42	31	0,014	2,4	7,2
Eylül	20	8,1	392	10,61	197	40	30	0,02	2,5	2,7
Ekim	15	8,3	410	10,86	205	34	29	0,02	3	2,4
Kasım	10	8,4	363	10,5	194	37	26	1,02	2,8	1,2
Aralık	9	8,8	281	10,73	187,3	43	19	0,09	2,2	1,1

Tablo 3.2. 2. istasyonda yüzey sularının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Aylar	Su sıcaklığı (°C)	pH	E.iletkenlik µmhos/cm	Çözülmüş oksijen mg/L	Toplam sertlik mg/L	Ca ⁺⁺ mg/L	Mg ⁺⁺ mg/L	NO ₂	NO ₃	Fosfat
Ocak	3	8,4	340	9,4	192	35,8	15	0,019	0,7	2,3
Şubat	4	8,3	321	8	165	46	12,15	0,036	0,6	2,1
Mart	6	8,35	330	7,3	162,2	38,6	17,73	0,038	0,8	2,5
Nisan	9	8,4	327	7,4	163,5	33,6	19,32	0,004	0,5	1,8
Mayıs	14	8,5	319	8,8	156,5	30	19,8	0,011	1,4	2,7
Haziran	19	8,2	310	8,88	168	26,6	23,4	0,021	2,1	3,3
Temmuz	24	8,2	334	6,71	170,5	32,8	21,5	0,015	2,3	5,6
Ağustos	23	7,92	407	7,88	199,5	35,8	26,7	0,1	2,9	7,8
Eylül	20	8	514	8,6	236	61,8	26,2	0,323	0,5	1,8
Ekim	15	8,2	371	8,46	217	49,4	22,7	0,009	0,9	2,6
Kasım	10	8,4	455	8,56	198,5	48	19,1	0,065	0,4	5,2
Aralık	9	8,3	390	9,5	204,5	38,6	19,8	0,06	0,8	1,3

Tablo 3.3. 3. istasyonda yüzey sularının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Aylar	Su sıcaklığı (°C)	pH	E.İletkenlik µmhos/cm	Çözülmüş oksijen mg/L	Toplam sertlik mg/L	Ca ⁺⁺ mg/L	Mg ⁺⁺ mg/L	NO ₂	NO ₃	Fosfat
Ocak	3	8,3	370	7	199,8	38,3	22,8	0,053	2,3	4,9
Şubat	4	8,4	499	5,9	209,1	38,8	21,7	0,051	1,2	4,5
Mart	6	8,5	390	5,8	215,3	43	23,8	0,049	1,6	4,7
Nisan	9	8,55	450	5,5	230	44,6	24,5	0,044	1,8	5,3
Mayıs	13	8,6	401	5,5	200	39	26,5	0,043	1,5	5,4
Haziran	19	8,3	454	5,1	210	38	27,9	0,045	2,5	4,6
Temmuz	24	7,43	394	5,9	242,5	58,8	34	0,051	1,7	5,1
Ağustos	22	7,95	448	5,79	199	37	25,9	0,067	1,6	4,3
Eylül	19	8,1	680	6,78	196,8	39	23,9	0,069	1,1	4,6
Ekim	15	8,15	409	6,33	234,6	41	21,1	0,079	1,3	4,1
Kasım	10	8,23	410	6,66	202	45,5	26	0,072	1,2	5,1
Aralık	9	8,2	396	7,4	198,5	40,3	22,9	0,06	1,3	4,2

Tablo 3.4. 4. istasyonda yüzey sularının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Aylar	Su Sıcaklığı (°C)	pH	E.İletkenlik $\mu\text{mhos/cm}$	Çözülmüş Oksijen mg/L	Toplam Sertlik mg/L	Ca ⁺⁺ mg/L	Mg ⁺⁺ mg/L	NO ₂	NO ₃	Fosfat
Ocak	3	8,4	472	7,36	174,5	45,4	22,6	0,018	1,9	1,8
Şubat	4	8,6	314	6,39	159,5	42	13,2	0,01	1,2	5,7
Mart	6	8	363	7,47	191	40,1	15,9	0,007	1,7	1,7
Nisan	9	7,8	403	7,5	203,5	39,2	25,6	0,009	1,6	1,3
Mayıs	13	8,7	332	7,55	166	43,6	22,1	0,024	2,2	2,3
Haziran	19	7,9	354	7,45	160	34	18,2	0,095	2,2	2,7
Temmuz	24	7,9	366	7,14	180	44	17	0,041	2,7	3,9
Ağustos	22	7,69	411	7,34	212	46,8	23,1	0,152	0,6	5,9
Eylül	19	7,75	576	7,18	273,5	54,8	35	0,016	3,3	4,2
Ekim	15	7,8	446	7,08	201	44,8	21,6	0,085	1,6	2,5
Kasım	10	7,8	580	7,2	229,5	48,4	26,4	0,018	1,8	3,6
Aralık	9	8,2	555	7,33	279	51,8	21,6	0,013	2,1	2,4

3.2. Bentik Alg Florası

Dicle Nehri kıyı bölgesi algleri, Eylül 2008-Ağustos 2009 tarihleri arasında alınan örneklerde incelenmiştir. Dicle Nehri'nin kıyı bölgesi alg florasını Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait 50 takson oluşturmuştur.

Araştırma süresince Dicle Nehri'nin bentik algleri ve istasyonlardaki dağılımları Tablo 3.5'te verilmiştir. Algler her bir ordo içerisinde alfabetik sıraya göre listelenmiştir.

Tablo 3.5. Dicle Nehri'nin bentik algleri ve istasyonlardaki dağılımları

TAKSONLAR	1.ist		2.ist		3.ist		4.ist	
	Epipelik	Epilitik	Epipelik	Epilitik	Epipelik	Epilitik	Epipelik	Epilitik
BACILLARIOPHYTA								
Centrales								
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	+	+	+	+	+	+		+
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	+	+	+	+	+		+	
Pennales								
<i>Achnanthes lanceolata</i> Breb.	+	+	+				+	
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	+		+	+	+		+	+
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brebisson) W. Smith	+			+			+	
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella caespitosa</i> (Kützing) Brun.		+		+				+
<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenb.) Kirchner		+				+		+
<i>Cymbella cuspidata</i> Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	+	+	+	+	+		+	
<i>Cymbella hybrida</i> Grunow	+			+		+	+	
<i>Cymbella leptoceros</i> (Ehrenb.) Kützing	+	+	+		+			
<i>Cymbella ventricosa</i> C. Agardh	+	+	+	+		+	+	
<i>Diatoma vulgaris</i> Boryanum	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve	+		+					
<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cleve	+			+				
<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bertalot	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehrenberg	+				+		+	
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Kützing			+	+				+
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	+	+	+		+	+		+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grun.	+	+	+			+	+	+
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith		+	+				+	
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Navicula cuspidata</i> (Kützing) Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Navicula menisculus</i> Schumann		+		+		+		+
<i>Navicula minima</i> Grunow	+	+			+	+	+	
<i>Navicula pupula</i> Kützing	+	+	+		+	+	+	+
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Navicula reinhardtii</i> Grunow		+		+		+		+
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot		+	+	+			+	+
<i>Navicula tusculea</i> Ehrenberg		+		+		+		
<i>Nitzschia amphibia</i> Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia hungarica</i> Grun.		+		+				+
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W. Smith	+			+		+	+	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehr.) W. Smith	+	+				+		+
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenh.	+	+	+	+	+		+	
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch.)	+		+		+			
<i>Surirella ovalis</i> Brebisson	+	+	+					+
<i>Surirella ovata</i> Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+
CHLOROPHYTA								
Chlorococcales								
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen			+	+	+			
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat			+	+	+			+

Tablo 3.5. (Devam)

<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Brebisson	+		+	+			+	+
CYANOPHYTA								
Chroococcales								
<i>Chroococcus minutus</i> (Kützing) Naegeli					+	+	+	+
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Naegeli			+			+	+	+
Oscillatoriales								
<i>Oscillatoria limosa</i> (Dillwyn) C. Agardh	+	+		+	+	+	+	+
<i>Oscillatoria tenuis</i> C. Agardh			+		+	+	+	+
EUGLENOPHYTA								
<i>Euglena sp.</i>				+		+		+

Araştırma süresince nehirde, Bacillariophyta'ya ait 42 takson tespit edilmiştir. Bunlardan 2'si Centrales ve 40'ı Pennales üyesidir. Araştırmada sentrik diyatomelerden *Cyclotella* 1, *Melosira* 1, pennate diyatomelerden *Achnanthes* 1, *Amphora* 1, *Cocconeis* 1, *Cymatopleura* 1, *Cymbella* 8, *Diatoma* 1, *Diploneis* 2, *Fragilaria* 1, *Gomphonema* 3, *Gyrosigma* 1, *Hantzschia* 1, *Mastogloia* 1, *Navicula* 9, *Nitzschia* 5, *Pinnularia* 2, *Surirella* 2 taksonla tespit edilmiştir.

Araştırmada kaydedilen diyatomeler, ortaya çıkış özelliği bakımından farklı özellikler göstermiştir. *Cymbella caespitosa*, *Cymbella cistula*, *Navicula menisculus*, *Navicula reinhartii*, *Navicula tuscula* ve *Nitzschia hungarica* sadece epilitik algler olarak tespit edilirken; *Diploneis elliptica* ise sadece epipelik alg olarak saptanmıştır.

Cymbella affinis, *Diatoma vulgaris* ve *Fragilaria ulna* ise ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından en önemli algler olmuştur.

3.2.1. Epilitik Alglerin Mevsimsel Değişimi

Dicle Nehri kıyı bölgesinde, su içerisinde bulunan taşlar üzerinde yaşayan epilitik topluluklar, bu bölgede yaşayan 4 ayrı istasyonda incelenmiştir. Epilitik alg topluluklarının istasyonlara ve mevsimlere göre dağılımı Tablo 3.6-3.9'da verilmiştir.

3.2.1.1. 1. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

1. istasyonun epilitik alg florası içinde 2'si sentrik, 31'i pennat olmak üzere toplam 33 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonun epilitik florası içerisinde, *Diatoma vulgaris*, *Fragilaria ulna* ve *Navicula cryptocephala* ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır.

Diatoma vulgaris, nispi yoğunluk bakımından ağustos ayında (%18,9) maksimum seviyede bulunurken, kasım ve mart aylarında (%9,5) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Fragilaria ulna, nispi yoğunluk bakımından nisan ayında (%12,5) maksimum seviyede bulunurken, ekim ayında (%1,6) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Navicula cryptocephala ise nispi yoğunluk bakımından ağustos ayında (%16,9) maksimum seviyede bulunurken, ekim ayında (%2,2) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Bu istasyonun epilitik diyatome florası içinde nispi yoğunluğu en yüksek olan diyatome, haziran ayında (%20,2) *Cymbella affinis*'tir. Aynı diyatome (%8,5) ocak ayında minimum seviyesine ulaşmıştır.

Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından önemli olan diğer diyatomeler ise *Cyclotella meneghiniana*, *Amphora ovalis*, *Cymbella affinis*, *Cymbella ventricosa*, *Gyrosigma acuminatum* ve *Navicula radiosa*'dır.

1. istasyonda ortaya çıkış sıklığı en az olan diyatomeler ise (%25) *Hantzschia amphioxys*, *Navicula reinhardtii* ve *Navicula trivialis* 'tir.

Cymbella caespitosa, *Cymbella cistula*, *Navicula cuspidata*, *Navicula menisculus* ve *Navicula trivialis* ise ilkbahar mevsiminde tespit edilmemiştir.

Tablo 3.6. 1. istasyonda epilitik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
Cyclotella meneghiniana	7,3		4	4,1	6,8	4,4		3,5	2,9	3,6	4,3	5,3	83,3
Melosira varians			2,1	1,4	3,9	1,2	1,9						41,6
Pennales													
Achnanthes lanceolata			3,5	2,8	2,5		3,7	5,2					41,6
Amphora ovalis	6,9	13,1	5,4	4,5		3,8	5,5	3,7	6,1	3,9	4,3	5,2	91,6
Cymbella affinis	16	15,1	12,6	10,7	8,5	7,7	12,1	18,7		20,2	9,6	17,5	91,6
Cymbella caespitosa	3,6			3,1	2,6	1,9							33,3
Cymbella cistula		4,8	4,5	3,9	2,1								33,3
Cymbella cuspidata	7,2	7,1	4,4	4,6	4,2	2,8			4,2		1,2		66,6
Cymbella helvetica	4,3	3,5	3,2	2,7	2,2		3,2					2,8	58,3
Cymbella leptoceros		4,5	3,8	1,7		3,9			1,9				41,6
Cymbella ventricosa	4,9	1,3	5,7	1,9	1,8	6,7	1,3	1,6	1,7		1,1		83,3
Diatoma vulgaris	16,8	15,8	9,5	10,1	11,2	11,5	9,5	15,1	17,2	17,4	17,7	18,9	100
Fragilaria ulna	3,2	1,6	7,8	7,3	6,4	9,3	7,8	12,5	12,4	9,7	9,2	9,7	100
Gomphonema parvulum			1,7	2,5	1,5	1,8	5,7				1,8		50
Gyrosigma acuminatum	3,1	2,8		2,2	4,7	4,6	4,9	3,5	3,3	2,8		2,3	83,3
Hantzschia amphioxys				3,6		4,1	1,2						25
Mastogloia smithii		3,9		2,8	3,5			1,8	1				41,6
Navicula cryptocephala	4,6	2,2	4,5	1,7	5,6	5,4	7,9	14,6	14,2	16,5	16,7	16,9	100
Navicula cuspidata	3,8	5,8	4,4	2,8	2,8	2,9				1,8	1,4		66,6
Navicula menisculus	2,9	2,7		3,8	1,5	2,7						2	50
Navicula minima		4,7	4,5	2,1	2,9		3,4				3,5		50
Navicula pupula			3,7	2,7	1,2		2,5				2,8		41,6
Navicula radiosa	5,2		4,3	5,3	6,6	4,8	6,7	11,8	11,5	13,5	14,1	14,9	91,6
Navicula reinhardtii			1,9	4,9					1,5				25
Navicula trivialis				1,1	1,3						2,6		25
Navicula tuscula	3,7			1,5	1,6	1,4	2,8	2,6	2,2	1,8			66,6
Nitzschia amphibia		3,1		1,8	1,7	2,6	3,9	1,9	1,7	2,3	3,3		75
Nitzschia hungarica					3,3		1,8	2,1	2,4				33,3
Nitzschia palea		1,5	1,8	2,4					2,1				33,3
Nitzschia sigmoidea					1,6	2,5	3,9	1,4					33,3
Pinnularia brebissonii			3,5		3,2				5,4	6,5	3,8		41,6
Surirella ovalis	2,8	3,1	3,2		4,1	6,1	5,2		4,6			4,5	66,6
Surirella ovata	3,7	3,4			5,8	7,9	5,1		3,7		2,6		58,3

3.2.1.2. 2. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

2. istasyonun epilitik alg florası içinde 2'si sentrik, 28'i pennat olmak üzere toplam 30 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonun epilitik florası içerisinde, *Diatoma vulgaris*, *Fragilaria ulna* ve *Cymbella affinis* ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır.

Fragilaria ulna, nispi yoğunluk bakımından eylül ayında (%10,2) maksimum seviyede bulunurken, nisan ayında (%7,6) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Cymbella affinis ise nispi yoğunluk bakımından ağustos ayında (%10,5) maksimum seviyede bulunurken, şubat ayında (%6,8) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından önemli olan diğer diyatomeler ise, *Amphora ovalis*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula radiosa* ve *Navicula cryptocephala*'dır.

Bu istasyonun epilitik diyatome florası içinde nispi yoğunluğu en yüksek olan diyatome, temmuz ayında (%11,6) *Diatoma vulgaris*'tir. Aynı diyatome (%7,2) ocak ayında minimum seviyesine ulaşmıştır.

2. istasyonda ortaya çıkış sıklığı en az olan diyatome ise (%25) *Navicula menisculus*'tur. Bu diyatome nispi yoğunluk bakımından (%4,9) şubat ayında maksimum seviyeye ulaşırken, (%1,6) nisan ayında minimum seviyede bulunmuştur.

Navicula pupula ve *Surirella ovata* ise kış aylarında hiç tespit edilmemiştir.

Tablo 3.7. 2. istasyonda epilitik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
Cyclotella meneghiniana	7,9	8,6	7,8		9,1			5,9	8,4	7,1	5,2	9,5	75
Melosira varians													33,3
Pennales													
Amphora ovalis	8,7	9,5	8,1		6,8	8,9	8,2		6,4	8,3	11,1	9,3	83,3
Cocconeis placentula			3,7	9,9	5,7	4,7	3,5	6,1					50
Cymatopleura elliptica	3,9			2,4	3,6		6,9	7,7					41,6
Cymbella affinis	10,2	8,7	9,9	8,9	7,7	6,8	8,5	8,6	9,7	10,1	10,2	10,5	100
Cymbella caespitosa	3,4				6,2	2,7	2,8	7,4	3,2				50
Cymbella cuspidata	7,2	7,1	6,2		5,7		7,2			6,7	7,4	8,3	66,6
Cymbella helvetica	3,2					7,3	2,9	4,1	4,8	4,3	5,3	5,5	66,6
Cymbella hybrida			2,9		3,6	3,9	4,6	5,8					41,6
Cymbella ventricosa	3,1			4,8			5,8	3,9	2,7				41,6
Diatoma vulgaris	9,5	10,4	9,8	8,1	7,2	10,5	7,8	9,8	8,5	10,9	11,6	9,3	100
Diploneis ovalis		3,9				3,8							16,6
Fragilaria ulna	10,2	9,2	9,6	9,1	8,4	9,9	8,1	7,6	8,7	8,8	9,7	10,1	100
Gomphonema olivaceum	2,7			7,5			6,4		3,3	2,9			41,6
Gyrosigma acuminatum	3,7	4,2	3,5	2,8	7,5	2,9			6,2	3,8	3,2	2,9	83,3
Navicula cryptocephala	5,4	7,7	5,6	6,8	6,1			8,8	3,1	4,9	7,6	8,3	83,3
Navicula cuspidata	2,2	2,8	2,7	5,8		3,2	4,7			3,6	7,8	6,7	75
Navicula menisculus		3,3				4,9		1,9					25
Navicula pupula		5,2						2,6	5,1	6,2	3,4		41,6
Navicula radiosa	5,6	5,9	6,1	6,2	5,8	3,5			4,2	5,7	6,3	7,2	83,3
Navicula reinhardtii		3,4	2,9			6,4			3,7				33,3
Navicula trivialis			3	9,8	6,8			5,1					33,3
Navicula tuscua	3,7					7,3	2,6	2,9				4,6	41,6
Nitzschia amphibia	2,6	5,3	4,7	7,6	3,7			5,3	7,1	4,8			66,6
Nitzschia hungarica					2,5		3,8			2,7	5,8		33,3
Nitzschia linearis				10,3		3,3	2,9	2,7					33,3
Nitzschia palea			7,1		3,6	4,1	4,2		5,2	3			50
Pinnularia brebissonii	3,6	4,8				3,2			2,8	6,2	5,4	4,7	58,3
Surirella ovata	3,2		5,4				7,3	3,8	5,7			3,1	50

3.2.1.3. 3. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

3. istasyonun epilitik alg florası içinde 1'i sentrik, 24'ü pennat olmak üzere toplam 25 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonun epilitik florası içerisinde, *Diatoma vulgaris*, *Fragilaria ulna* ve *Amphora ovalis* ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır.

Fragilaria ulna, nispi yoğunluk bakımından temmuz ayında (%16,3) maksimum seviyede bulunurken, aralık ayında (%10,4) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Amphora ovalis ise nispi yoğunluk bakımından eylül ayında (%16,9) maksimum seviyede bulunurken, ekim ayında (%4,6) minimum seviyede tespit edilmiştir

Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından önemli olan diğer diyatomeler ise, *Cymbella affinis*, *Cymbella cuspidata*, *Navicula radiosia* ve *Navicula cryptocephala*'dır.

Bu istasyonun epilitik diyatome florası içinde nispi yoğunluğu en yüksek olan diyatome, mayıs ayında (%18,9) *Diatoma vulgaris*'tir. Aynı diyatome (%13,1) mart ayında minimum seviyede bulunmuştur.

3. istasyonda ortaya çıkış sıklığı en az olan diyatomeler (%25) *Cymbella hybrida*, *Navicula menisculus* ve *Nitzschia linearis*'tir.

Cymbella cistula, *Cymbella hybrida*, *Navicula menisculus*, *Navicula reinhardtii*, *Nitzschia linearis*, *Nitzschia sigmoidea* ve *Surirella ovata* yaz aylarında tespit edilmemiştir.

Tablo 3.8. 3. istasyonda epilitik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
Cyclotella meneghiniana			14,7	5,1	11,6	8,4	8,3	2,7			15,8		58,2
Pennales													
Amphora ovalis	16,9	4,6	10,2	9,9	8,7	5,5	7,4	6,3	8,6	10,5	15,2	12,8	100
Cymbella affinis	15,6	13,9		12,3	2,3	12,6	12,5	10,2	7,5	11,1	13,7	10,8	91,6
Cymbella cistula	5,4			3,6	3,9		2,8						33,3
Cymbella cuspidata	3,9	8,1	2,7		2,6	6,8	6,7	7,2	9,3	9,7	3,7	8,5	91,6
Cymbella hybrida		2,8				3,2			3,1				25
Cymbella ventricosa		3,2		3,8		3,2	3,4	10,1		6,1			50
Diatoma vulgaris	18,7	15,4	16,5	17,1	14,8	16,3	13,1	14,4	18,9	16,2	17,5	18,7	100
Fragilaria ulna	12,5	13,8	13,9	10,4	15,2	14,7	15,2	15,9	11,3	12,6	16,3	14,8	100
Gomphonema parvulum		6,7	3,3	6,5	2,7		3,7					4,1	50
Gyrosigma acuminatum	8,1	5,3		3,6		3,5	4,6	3,9	5,1	2,7		5,2	75
Hantzschia amphioxys			3,6			3,8			8,3		1,1		33,3
Navicula cryptocephala	4,2	6,1		1,5	3,7	5,6	3,2	6,6	3,6	4,2		2,8	83,3
Navicula cuspidata		3,8	6,7			4,2		6	5,7	6,2			50
Navicula menisculus				3,3	4,3			3,4					25
Navicula minima		2,8			5,6		2,1				2,5		33,3
Navicula pupula	3,7				4,2	2,5				3,8		4,3	41,6
Navicula radiosa	4,6			7,4	6,3	3,1	4,7	6,6	5,2	6,4	6,7	11,6	83,3
Navicula reinhardtii					2,5		2,6	1,4	2,4				33,3
Navicula tuscula		4,8	7,7		4,4	3,5				2,6	2,1	2,8	58,3
Nitzschia amphibia	6,4	5,1	4,9	2,3			5,1		5,6	7,9	5,4		66,6
Nitzschia linearis		3,6	6,5		2,6								25
Nitzschia palea				8,3								3,6	16,6
Nitzschia sigmoidea				4,9			4,6		5,4				25
Surirella ovata			9,3		4,6	3,1		5,3					33,3

3.2.1.4. 4. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

4. istasyonun epilitik alg florası içinde 1'i sentrik, 26'sı pennat olmak üzere toplam 27 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonun epilitik florası içerisinde, *Diatoma vulgaris* ve *Cymbella affinis* ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır.

Diatoma vulgaris, nispi yoğunluk bakımından mart ayında (%23,6) maksimum seviyede bulunurken, şubat ayında (%7,7) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Cymbella affinis ise nispi yoğunluk bakımından mayıs ayında (%24,2) maksimum seviyede bulunurken, mart ayında (%4,9) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından önemli olan diğer diyatomeler ise, *Fragilaria ulna* ve *Cymbella cuspidata* 'dır.

Bu istasyonun epilitik diyatome florası içinde nispi yoğunluğu en yüksek olan diyatome, mart ayında (%27,3) *Fragilaria ulna*'dır. Aynı diyatome (%8,1) temmuz ayında minimum seviyede bulunmuştur. Ağustos ayında ise bulunamamıştır.

4. istasyonda ortaya çıkış sıklığı en az olan diyatomeler (%16,6) *Nitzschia linearis* ve *Surirella ovalis*'tir.

Cymbella caespitosa ve *Nitzschia linearis* ise ilkbahar ve yaz aylarında tespit edilmemiştir.

Tablo 3.9. 4. istasyonda epilitik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
Cyclotella meneghiniana		13,7		12,4		11,9	3,1			5,6	8,3		50
Pennales													
Amphora ovalis	16,3		9,7		12,1			5,1	5,8	6,2	16,4	6,5	66,6
Cocconeis placentula		4,9	5	3,2	2,6								33,3
Cymbella affinis	17,1	19,1	18,4	18,6	17,3	19,3	4,9	19,9	24,2	22,1	21,5	13,2	100
Cymbella caespitosa			3,4	3,8		3,2							25
Cymbella cistula			2,7	2,6	2,9							4,2	33,3
Cymbella cuspidata	10,4	10,2	12,3	9,7	14,8	18,5	8,1	11,3				8,3	75
Diatoma vulgaris	15,2	14,1	13,6	15,3	19,6	7,7	23,6	7,9	22,4	18,3	11,2	16,8	100
Fragilaria ulna	11	13,4	13,5	8,2	14,9	15,5	27,3	20	19,2	7,4	8,1		91,6
Gomphonema olivaceum				3,2		3,8	3,9	4,2					33,3
Gomphonema parvulum		5,1							4,8		6,7		25
Gyrosigma acuminatum	5,6			4,1		3,1				6,9	7,3		41,6
Hantzschia amphioxys	13,9	2,4			1,3							11,8	33,3
Navicula cryptocephala			3,5				4,8	16,9	11,5	16,7	7,2	6,6	58,3
Navicula cuspidata				2,7	2,9			3,3		3,8	4,6	4,3	50
Navicula menisculus			1,9					1,1	2,9	2,5			33,3
Navicula pupula				3,4	3,6	3,2					4,2		33,3
Navicula radiosa		4,2	4,6			3,4	4,8					5,6	41,6
Navicula reinhardtii		3,6	4,3				4,1						25
Navicula trivialis	4,7										4,5	5,9	25
Nitzschia amphibia	5,8	6,4		4,6	3,4		1,2		5,1	6,2			58,3
Nitzschia hungarica		2,9	4,7					4,5				6,1	33,3
Nitzschia linearis			2,4	3,8									16,6
Nitzschia palea					4,6	5,3						5,7	25
Nitzschia sigmaidea							4,2	5,8	4,1	4,3			33,3
Surirella ovalis				4,4			4,6						16,6
Surirella ovata						5,1	5,4					5	25

3.2.2. Epipelik Alglerin Mevsimsel Değişimi

Dicle Nehri'nde zemin birikintileri ya da çamurlar üzerinde serbest olarak yaşayan epipelik alglerin, istasyonlara ve mevsimlere göre dağılımları Tablo 3.10-Tablo 3.13'te gösterilmiştir.

3.2.2.1. 1. İstasyonda Kaydedilen Epipelik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

1. istasyonun epipelik alg florası içinde 2'si sentrik, 31'i pennat olmak üzere toplam 33 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonun epipelik florası içerisinde, *Fragilaria ulna* ve *Cymbella affinis* ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır.

Cymbella affinis, nispi yoğunluk bakımından ekim ayında (%27,4) maksimum seviyede bulunurken, şubat ayında (%11,2) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından önemli olan diğer diyatomeler ise, *Cyclotella meneghiniana*, *Amphora ovalis*, *Diatoma vulgare*, *Navicula cryptocephala* ve *Cymbella cuspidata* 'dır.

Bu istasyonun epipelik diyatome florası içinde nispi yoğunluğu en yüksek olan diyatome, ekim ayında (%31,7) *Fragilaria ulna*'dır. Aynı diyatome (%7,3) nisan ayında minimum seviyede bulunmuştur.

1. istasyonda ortaya çıkış sıklığı en az olan diyatomeler (%16,6) *Achnanthes lanceolata*, *Diploneis ovalis*, *Gomphonema constrictum*, *Navicula pupula*, *Surirella ovata* ve *Surirella ovalis*'tir.

Tablo 3.10. 1. istasyonda epipelik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
Cyclotella meneghiniana	3,2	2,8	5,5				5,2	3,8	5,1	2,5	1,5	4,4	75
Melosira varians				1,3							0,7	1,1	25
Pennales													
Achnanthes lanceolata						2,9				3,4		3,1	16,6
Amphora ovalis	8,6	8,2	7,3	4,3				12,6	8,3	4,7	5,6	3,5	75
Cocconeis placentula	3,4		4,2		2,6	5,3				3,2			41,6
Cymatopleura elliptica				2,6					3,3		3,6		25
Cymbella affinis	21,4	27,4	16,2	14,9	11,9	11,2	15,1	20,8	23	18,1	18,5	18,4	100
Cymbella cuspidata	5	7,2		15,3	14,5		6,5		6,9	5,9	6,2	10,3	75
Cymbella helvetica	1,4		4,3	6,3	6,2	2,8							41,6
Cymbella hybrida	1,7		1,6				11,2						25
Cymbella leptoceros		1,3					3				2,6		25
Cymbella ventricosa						7,5				2,1	2,4	3,4	33,3
Diatoma vulgaris	6,2			15,2	17,6	16,7	18,5	14,6		13,7	14,1	16,2	75
Diploneis elliptica							2,4	2,8		1,8			25
Diploneis ovalis						5,2					1,9		16,6
Fragilaria ulna	19,4	31,7	22,2	20,3	19,1	16,4	12,7	7,3	9,3	12,5	13,5	11,6	100
Gomphonema constrictum								1,4		1,7			16,6
Gomphonema parvulum		1,8		0,2					1,1		2,6		33,3
Gyrosigma acuminatum	14,4					3,7			9,7	8,9	8,2	10,5	50
Hantzschia amphioxys			2,6				2,2				0,9		25
Navicula cryptocephala	8,3	8,6	17,7	19,6			17,1	11,4	12	6,3	4,7	5,5	83,3
Navicula cuspidata		8,4			14,3	4,5		6,4		7,1	8,1	9,6	58,3
Navicula minima	1,5							3,6	3,8				25
Navicula pupula					3,6						2,1		16,6
Navicula radiosa	4,2					8,9			12,2	4,5	1,2	2,4	50
Nitzschia amphibia			5,5		5,3	7,4		8,3		3,6	1,6		50
Nitzschia linearis			1,2				3,7		0,5				25
Nitzschia palea	1,3	1,1						2,7					25
Nitzschia sigmoidea		1,5	1,7						1,4				25
Pinnularia brebissonii					1,2	3,6	0,7	2,3					33,3
Pinnularia viridis							1,7	2	3,4				25
Surirella ovalis					1,5	2,3							16,6
Surirella ovata					2,2	1,6							16,6

3.2.2.2. 2. İstasyonda Kaydedilen Epipelik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

2. istasyonun epipelik alg florası içinde 2'si sentrik, 27'si pennat olmak üzere toplam 29 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonun epipelik florası içerisinde *Diatoma vulgaris*, *Fragilaria ulna*, *Navicula radiosa* ve *Navicula cryptocephala* ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır.

Diatoma vulgaris, nispi yoğunluk bakımından ağustos ayında (%17,6) maksimum seviyede bulunurken, ocak ayında (%3,4) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Navicula radiosa, nispi yoğunluk bakımından haziran ayında (%12,9) maksimum seviyede bulunurken, temmuz ayında (%1,2) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Navicula cryptocephala ise, nispi yoğunluk bakımından ağustos ayında (%10,1) maksimum seviyede bulunurken, şubat ayında (%4,2) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından önemli olan diğer diyatomeler ise *Cymbella affinis*, *Gyrosigma acuminatum*, *Nitzschia amphibia*, *Surirella ovalis* ve *Surirella ovata* 'dır.

Bu istasyonun epipelik diyatome florası içinde nispi yoğunluğu en yüksek olan diyatome, temmuz ayında (%20,5) *Fragilaria ulna*'dır. Aynı diyatome (%1,6) kasım ayında minimum seviyede bulunmuştur.

2. istasyonda ortaya çıkış sıklığı en az olan diyatomeler (%25) *Achnanthes lanceolata*, *Gomphonema olivaceum* ve *Hantzschia amphioxys*'tur.

Tablo 3.11. 2. istasyonda epipelik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
Cyclotella meneghiniana	3,2		3,8	4,5	12,8	14,2		6,1	17,7		3,9	4,7	75
Melosira varians			2,4	2,9	3,9		2,4						33,3
Pennales													
Achnanthes lanceolata			3,7		2,6	2,7							25
Amphora ovalis			3,8			12,9	15,1	7,8			2,5		41,6
Cocconeis placentula		7,5	5,1	3,1	2,7		3,2	3,1					50
Cymbella affinis	9,3	11,6	4,9	5,8	4,2	5,7	3,6	8,1		11,1	11,7	11,2	91,6
Cymbella cuspidata	4,3	5,1	2,2	2,1	3,5		2,8	3,1	3,4				66,6
Cymbella helvetica			2,7	3,2			3,4	3,3					33,3
Cymbella leptoceros		2,8			2,3		3,9	2,7				3,7	41,6
Cymbella ventricosa	5,2		4,1	3,6	3,8	3,3	2,5	2,2	2,7				66,6
Diatoma vulgare	16,5	13,2	7,3	8,1	3,4	4,8	6,5	4,4	10,8	16,2	17,3	17,6	100
Diploneis elliptica				2,4		3,4	3,1			2,3			33,3
Fragilaria ulna	9,4	8,7	1,6	2,6	6,2	6,5	4,9	6,7	8,1	19,2	20,5	18,4	100
Gomphonema olivaceum				1,5	3,8	2,7							25
Gomphonema parvulum				2,4					3,8	4,2	4,1		33,3
Gyrosigma acuminatum	9,1	8,9	9,1	6,2	3,2	3,4	3,2		7,5	13,4	2,3	9,3	91,6
Hantzschia amphioxys				3,4				3,8				3,7	25
Mastogloia smithii		1,7		1,2	1,4			5,6	1,6				41,6
Navicula cryptocephala	9,5	5,7	6,1	4,5	9	4,2	5,8	6,2	7,8	8,7	4,3	10,1	100
Navicula cuspidata	2,7	2,4	3,2	2,5	4,1	3,7		1,5	3,2			2,8	75
Navicula pupula			2,9	2,8	1,2	2,3		2,7		1,2			50
Navicula radiosa	8,3	9,9	8,2	8,4	7,1	6,9	6,9	6,3	8,3	12,9	1,2	7,4	100
Navicula trivialis			15,4	13,2	9,8		9,2	12,5			6,2		50
Nitzschia amphibia	3,6	3,3	2,7	4,4	3,5	2,1	3,8	3,9	5,4	3	7,2		91,6
Nitzschia palea				2,4	2,9	2,9	3,6	2,3			4,1	3,3	58,3
Pinnularia brebissonii	5,4	3,6	3,7	2,3		3,2	3,1		4,7				58,3
Pinnularia viridis	4,3	2,7	1,9		2,3	3,8	3,4		4,5				58,3
Surirella ovalis	5,7	6,8		4,4	3,5	4,6	5,5	4,2	6,3	7,8	6,4	5,4	91,6
Surirella ovata	3,5	6,1	5,2	2,1	2,8	6,7	4,1	3,5	4,2		8,3	2,4	91,6

3.2.2.3. 3. İstasyonda Kaydedilen Epipelik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

Araştırma süresince 3. istasyonun epipelik alg florası içinde 2'si sentrik, 21'i pennat olmak üzere toplam 23 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonun epipelik florası içerisinde, *Diatoma vulgare*, *Fragilaria ulna*, *Cymbella affinis* ve *Navicula cryptocephala* ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır.

Fragilaria ulna, nispi yoğunluk bakımından haziran ayında (%21,7) maksimum seviyede bulunurken, şubat ayında (%5,6) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Cymbella affinis, nispi yoğunluk bakımından ağustos ayında (%17,5) maksimum seviyede bulunurken, şubat ayında (%7,7) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Navicula cryptocephala ise, nispi yoğunluk bakımından mart ayında (%23,6) maksimum seviyede bulunurken, ekim ayında (%14,7) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından önemli olan diğer diyatomeler ise, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula cuspidata* ve *Navicula radiosa*'dır.

Bu istasyonun epipelik diyatome florası içinde nispi yoğunluğu en yüksek olan diyatome, ağustos ayında (%25,7) *Diatoma vulgare*'dir. Aynı diyatome (%8,7) şubat ayında minimum seviyede bulunmuştur.

3. istasyonda ortaya çıkış sıklığı en az olan diyatomeler (%33,3) *Cymbella leptoceros*, *Nitzschia palea*, *Pinnularia viridis*, *Surirella ovata*'dır.

Tablo 3.12. 3. istasyonda epipelik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
Cyclotella meneghiniana	3,9		10,7	9,6		13,7	9,4	3,2	12,7	3,6			66,6
Melosira varians		2,4			2,6		2,1	3,2			4,1		41,6
Pennales													
Amphora ovalis	12,8	11,8		5,5	15,7	10,7	13,2	10,6	14,1	5,3			75
Cocconeis placentula			2,5	2,7		3,6		2,7				4,9	41,6
Cymbella affinis	14,6	7,8	10,9	11,2	11,1	7,7	8,2	8,1	12,3	15,5	17,5	15,8	100
Cymbella cuspidata	2,6		4,6	4,9	3,6	3,8	2,3	2,2		4,3			66,6
Cymbella helvetica		2,6		1,2	4,2	1,4		1,6		2,5			50
Cymbella leptoceros	2,3			1,5			2,5				2,1		33,3
Diatoma vulgaris	20,9	18,5	19,7	10,1	9,4	8,7	11,3	15,4	16,7	15,2	20,8	25,7	100
Fragilaria ulna	19,4	11,6	14,7	12,5	9,3	5,6	10,8	16,4	15,1	21,7	20,4	19,9	100
Gomphonema constrictum			3,5		3,8		2,4			1,8	3,5	4,1	50
Gomphonema parvulum		3,7		4,8		5,1	2,3			3,6	5,2	2,3	58,3
Gyrosigma acuminatum		2,5	2,7	2,1	4,7	3,6	5,6	4,8		3,4	2,9	3,4	83,3
Navicula cryptocephala	14,1	14,7	11,3	7,5	8,4	9,4	10,4	9,2	9,1	8,1	10,7	11,5	100
Navicula cuspidata		7,1	5,9	6,2	15,9	5,7	8,9	7,1		7,7	6,4	7,3	83,3
Navicula minima		2,6		1,3		3,3			2,3			2,7	41,6
Navicula pupula		3,1	1,8	1,9	3,7			3,7			2,6		50
Navicula radiosa	5,9	4,9	5,1	4,1		4,5	4,4	4,5	5,7	1,8	3,8		83,3
Nitzschia amphibia		3,4	2,8	2,9	3,5	5,2	3,9	3,9	5,5	1,9			75
Nitzschia palea			1,6			4,2		3,4		1,9			33,3
Pinnularia brebissonii		3,3	2,2	3,7			2,3		2,6				41,6
Pinnularia viridis				3,4	4,1	3,8				1,7			33,3
Surirella ovata	3,5			2,9					3,9			2,4	33,3

3.2.2.4. 4. İstasyonda Kaydedilen Epipelik Diyatomelerin Nispi Yoğunluklarındaki Aylık Değişimler ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

Araştırma süresince 4. istasyonun epipelik alg florası içinde 2'si sentrik, 21'i pennat olmak üzere toplam 23 takson tespit edilmiştir. Bu istasyonun epipelik florası içerisinde *Diatoma vulgaris*, *Fragilaria ulna* ve *Cymbella affinis* ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuşlardır.

Diatoma vulgaris, nispi yoğunluk bakımından ağustos ayında (%15,8) maksimum seviyede bulunurken, ocak ayında (%7,2) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Cymbella affinis ise, nispi yoğunluk bakımından ağustos ayında (%15,3) maksimum seviyede bulunurken, mayıs ayında (%10,9) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Ortaya çıkış sıklığı bakımından (%75) önemli olan diğer diyatome ise, *Amphora ovalis*'dir.

Bu istasyonun epipelik diyatome florası içinde nispi yoğunluğu en yüksek olan diyatome, temmuz ayında (%33,7) *Fragilaria ulna*'dır. Aynı diyatome (%14,3) şubat ayında minimum seviyede bulunmuştur.

4. istasyonda ortaya çıkış sıklığı en az olan diyatomeler (%25) *Gomphonema constrictum*, *Navicula pupula*, *Navicula trivialis*, *Nitzschia palea* ve *Surirella ovata*'dır.

Tablo 3.13. 4. istasyonda epipelik alglerin nispi yoğunluklarındaki (%) aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları

TAKSONLAR	NİSPİ YOĞUNLUK %												Ortaya Çıkış Sıklığı %
	AYLAR												
	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
BACILLARIOPHYTA													
Centrales													
Melosira varians			3,8		4,1			3,5	4,2	2,9			41,6
Pennales													
Achnanthes lanceolata			4,7	5,3			3,6	5,7					33,3
Amphora ovalis	4,4	11,2			11,8	9,7		10,8	4,8	14,8	10,4	9,2	75
Cocconeis placentula	5,4				4,7	6,8	3,9	3,1					41,6
Cymatopleura elliptica		4,6	4,1						5,8	3,6			33,3
Cymbella affinis	15	12,2	11,9	11,6	12,5	12,5	14,2	14,4	10,9	11,6	14,8	15,3	100
Cymbella cuspidata	6,2		6,9	8,7	7,5	3,8	4,3		5,4			3,7	66,6
Cymbella helvetica	3,8			4,4			13,7	5,6		3,9	5,7		50
Cymbella hybrida			8,6	5,8	4,2			3,7	4,1				41,6
Cymbella ventricosa			4,5			4,6	3,3				4,2		33,3
Diatoma vulgaris	11,4	12,5	7,3	13,7	7,2	12,1	11,8	14,5	14,3	10,7	13,6	15,8	100
Fragilaria ulna	23,9	19,3	16,4	16	15,7	14,3	16,9	21	23,9	21,8	33,7	25,5	100
Gomphonema constrictum				3,6				1,8				2,5	25
Gyrosigma acuminatum	4,6	4,1			3,9	3,6		2,6		3,8	5,3	5,1	66,6
Hantzschia amphioxys			4,6	11,9			4,9			3,4			33,3
Mastogloia smithii	1,5				4,7	2,7						4,8	33,3
Navicula cryptocephala		5,7	2,4				4,6		4,8	4,3	3,8	1,8	58,3
Navicula cuspidata		6,3		4,6	4,2	2,6		3,5				3,1	50
Navicula minima		3,2	2,7	3,3								3,2	33,3
Navicula pupula			3,4	5,7		4,4							25
Navicula radiosa	2,6				5,5		3,4	5,7		5,9	5,2		50
Navicula trivialis			7,6						5,3	7,4			25
Nitzschia amphibia		7,1				2,3	3,6	4,1	4,9	5,9	3,4	3,9	66,6
Nitzschia linearis				5,4	6,9	6,2			5,2				33,3
Nitzschia palea			3,2			5,3	2,1						25
Pinnularia brebissonii	15,4	9,6	7,9		7,1	9,1	9,7		6,4				58,3
Surirella ovata	5,8	4,2										6,1	25

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Dicle Nehri'nde yapılan fiziko-kimyasal ölçümlerin sonuçlarına göre, ortalama su sıcaklığı değerleri 3 – 24 °C arasında değişmektedir. Su sıcaklığı ocak ayında 3 °C ile minimum seviyede tespit edilirken, temmuz ayında 24 °C ile maksimum seviyeye ulaşmıştır. Kış aylarında, havaların soğuk olması ve yağmurların yağması sonucu, karların erimesi ve yan kolların akarsuya karışması suyun sıcaklığını etkileyen faktörlerdir. Su sıcaklığının yüksek olduğu aylarda birey sayılarında artışlar olmuştur. Yani su sıcaklığının artışı, organizmaların gelişimini olumlu etkileyen faktörlerdendir. Yağışların bol olduğu ilkbahar ve sonbahar aylarında, yağmurlu günlerde oluşan seller bu pozitif ilişkiyi negatif yönde etkilemiş ve alglerin üzerinde bulunduğu taşları akarsu boyunca taşımıştır. Akarsuyun debisinin azalması, alg gelişimini pozitif yönde etkilemiştir. Özellikle yeşil ve mavi-yeşil algler debinin azaldığı bölgelerde iyi gelişim göstermiştir. Debinin arttığı yağışlı aylarda alg gelişimi negatif yönde etkilenmiştir. Diğer araştırmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. (Altuner ve Gürbüz, 1989, 1990, 1991, Barlas, 1982, Kalyoncu, 1996; 2002, Morkoyunlu, 1995).

Dicle Nehri kıyı bölgesi algleri Eylül 2008-Ağustos 2009 tarihleri arasında, 4 istasyondan alınan örneklerde incelenmiştir.

Araştırmanın yapıldığı Dicle Nehri kıyı bölgesi alg florası Bacillariophyta (42 takson), Chlorophyta (3 takson), Cyanophyta (4 takson), Euglenophyta (1 takson) bölümlerine ait toplam 50 taksondan oluşmuştur. Bacillariophyta üyeleri, hem takson zenginliği hem de taksonlara ait birey sayıları bakımından en önemli algler olmuşlardır. Yurdumuzun değişik bölgelerinde, tatlı sularda yapılan algolojik çalışmalarda da Bacillariophyta üyelerinin bentik alg toplulukları içindeki hakimiyeti sıkça rapor edilmiştir (Gönülol, 1985; Atıcı, 1997; Elmacı ve Obalı, 1998; Atıcı ve ark., 2005).

Bentik algler, Dicle Nehri'nin araştırılan kısmında epilitik ve epipelik olmak üzere iki topluluk oluşturmıştır. Her iki topluluk içerisinde de diyatomeleler hem tür çeşidi hem de türlere ait birey sayıları bakımından en dikkat çekici algler olmuşlardır. Bu topluluk içerisinde Pennales üyeleri hem tür sayısı hem de türlere ait birey sayıları bakımından Centrales üyelerinden daha önemli olmuştur.

Pennales üyelerinin epilitik flora içerisindeki zenginliği, hem yurdumuz iç sularında, hem de yurt dışında yapılan çeşitli çalışmalarda ortaya konmuştur (Altuner ve

Gürbüz, 1990., Barlas, 1982; 1988, Barlas ve ark., 2001;2002, Kalyoncu, 1996;2002., Montesanto ve ark., 2000., Morkoyunlu, 1995., Pabuçcu ve ark., 1999a; b, Yıldız, 1984 a; b., 1987a; b., Yıldız ve Özkıran, 1994).

Epilitik ve epipelik flora içerisinde, nispi yoğunluk bakımından *Cymbella affinis*, *Diatoma vulgare* ve *Fragilaria ulna* tüm istasyonlarda en önemli diyatome türleridir. Round (1984), bu türlerin genellikle alkali ve kalkerli çevrelerde yaygın bulunduğunu ifade etmiştir.

Epilitik flora içinde *Navicula* en fazla türle temsil edilen genus olurken, bunu *Cymbella* ve *Nitzschia* genuslarına ait türler izlemiştir. Bu bulgular, bu genuslara ait türlerin bulundukları habitatlarda diğer diyatomelere oranla daha iyi çoğalabildiklerini göstermektedir. Chessman (1986), yaptığı çalışmada *Cymbella*, *Navicula* ve *Nitzschia* genuslarının kozmopolit olduklarını belirtmiştir. *Navicula cryptocephala*, *Diatoma vulgare* ve *Fragilaria ulna* 1. istasyonda epilitik flora içerisinde hem nispi yoğunluk hem de ortaya çıkış sıklığı bakımından en önemli diyatome türleridir. Ayrıca *Fragilaria ulna* diğer istasyonlarda da hem nispi yoğunluk hem de ortaya çıkış sıklığı bakımından en önemli diyatome türdür. Kıvrak ve Gürbüz (2010), *Fragilaria* ve *Navicula* türlerinin organik maddece zengin sularda yaygın ve bol olarak bulunabileceğini açıklamışlardır. Dicle Nehri'nde dominant olan bu diyatome türler, nehir suyunun nispeten organik maddeler bakımından zengin olduğunu göstermiştir.

Dicle Nehri'nin epilitik florasında, *Cyclotella meneghiniana*, *Amphora ovalis*, *Cymbella affinis*, *Cymbella cuspidata*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula cuspidata*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia amphibia*, *Nitzschia palea* ve *Surirella ovata* araştırma süresince tüm istasyonlarda tespit edilmiştir. Bu diyatomelerden bazıları Meram Çayı (Yıldız, 1985), Porsuk Çayı (Yıldız, 1987), Aras Nehri (Altuner, 1988), Çubuk Çayı (Yıldız ve Özkıran, 1991), Kızılırmak Nehri (Yıldız ve Özkıran, 1994), Keban Çayı (Aksın ve Çetin, 1999), Değirmendere (Kara ve Şahin, 2001) ve Cip Çayı'nda da (Çetin ve Yavuz, 2001) önemli sayılarda tespit edilmiştir.

Diyatomelerin epilitik alg topluluğu içerisinde sürekli yer alışları dikkate alındığında, diyatomelerin kozmopolit olup, her türlü substratlarda en sık rastlanılan alglerden biri olabileceğini ve biyolojik monitörler olarak kullanılabileceklerini ortaya koymaktadır.

Kıyı bölgesi epipelik alg topluluğunda da epilitik florada olduğu gibi Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta üyeleri değişik sayıda

taksonlarla temsil edilmişlerdir. Bacillariophyta üyeleri hem takson sayısı hem de taksonlara ait birey sayıları bakımından en önemli algler olmuşlardır.

Diatoma vulgaris, *Fragilaria ulna*, *Amphora ovalis*, *Cymbella affinis* ve *Cyclotella meneghiniana* tüm istasyonlarda epilitik florada olduğu gibi epipelik florada da nispi yoğunluk ve ortaya çıkış sıklığı bakımından en önemli diyatome türleridir.

Navicula radiosa ve *Nitzschia palea* bazı istasyonlarda epipelik florada hem nispi yoğunluk hem de ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli olmazken, bazı istasyonlarda ise ortaya çıkış sıklığı açısından oldukça önemli organizmalar olmuşlardır.

Bu durum şartlar uygun olduğunda diyatome türleri arasında da bir süksesyonun olabileceğini göstermektedir. Ekolojik şartların kendileri için uygun olması durumunda birey sayılarını hızla artırabileceklerini epipelik ve epilitik alg florasının dominant diyatome türleri ile rekabet edebileceklerini göstermesi bakımından önemlidir.

Dominant episammik alglerin farklı mevsimlerde sayıca birbirlerine üstünlük kurmaları, bu diyatome türleri arasındaki rekabetin sonucu olarak değerlendirilebilir. Episammik flora içindeki aynı dominant diyatome türünün, istasyonlardaki mevsimsel gelişimi birbirinden farklı olmuştur. Bu durum araştırma için seçilen istasyonların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin az da olsa birbirinden farklı olmasından kaynaklanabilir.

Diyatome türleri dışında kalan diğer alg divizyonlarına ait türlerin, sayıca hiçbir zaman diyatome türleri kadar önemli olmamaları, rekabetin diyatome türleri lehine olduğunu göstermektedir. Mavi-yeşil ve yeşil alglerin iyi geliştikleri yaz mevsiminde bile sayıca hiçbir zaman diyatome türlerinin üzerine çıkamamaları, bu alglerin diyatome türleriyle girdikleri rekabetin önemini ortaya koymaktadır (Rodhe, 1948; Hutchinson, 1967).

Bu çalışmada elde edilen bulgular sadece 1 yıl gibi kısa süreli bir çalışmanın ürünü olduğundan, buradaki bentik alglerin mevsimsel değişimleri ve diğer özellikleri üzerinde yapılacak genellemeler sağlıklı olmayacaktır. Ekolojik çalışmaların en az birkaç yıl sürmesi ve bu süreler içerisinde ortaya çıkan alg populasyonlarının mevsimsel değişimlerinin incelenmesi, ancak araştırmacıya bir değerlendirme yapma imkanı verecektir.

Dicle Nehri'nde ötrofikasyon ve kirlilik indikatörü olarak bilinen bazı alg türlerinin (Ör: *Melosira varians*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia palea*, *Gomphonema parvulum*, *Cymbella ventricosa*, *Surirella ovata* gibi) görülmesi bugün olmasa bile yakın gelecekte, çok ciddi sonuçlar doğurabilecek kirlenme ve ötrofikasyon problemleri ile karşı karşıya olduğunu gösterebilir.

Çevresel kirlilik restorasyonu için çalışma yapılan alanın habitatında bulunan diyatome kompozisyonunun tespit edilmesi önemlidir. Bu çalışmamızın doğal çevrenin korunması ve gelecekte ekolojik çalışmalara bir veri parametresi sağlaması amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Aksın, M., Çetin, K., Yıldırım, V.,** 1999. Keban Çayı (Elazığ-Turkey) Algleri. F. Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi 11(1); 59-65.
- Altuner, Z.,** 1988. A Study of the Diatom Community of the Aras River, Nova Hedwigia, Stuttgart 46, 1-2, 255-263.
- Altuner, Z., Gürbüz, H.,** 1989. Karasu (Fırat) Nehri Fitoplankton Topluluğu Üzerine Bir Araştırma. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 3, 1-2: 151-176.
- Altuner, Z., Gürbüz, H.,** 1990. Karasu (Fırat) Nehri Epilitik ve Epifitik Algleri Üzerine Bir Araştırma. X. Ulusal Biyoloji Kongresi Botanik Bildirileri, 193- 203.
- Altuner, Z., Gürbüz, H.,** 1991. Karasu (Fırat) Nehri Epipelik Alg Toplulukları Üzerine Bir Araştırma. Doğa-Tr. J. of Botany, 15, 253-267.
- Atıcı, T.,** 1997. Sakarya Nehri Kirliliği ve Algler, Ekoloji Çevre Dergisi, 24, 28-32.
- Atıcı, T. Ahıska, S.** 2005. Ankara Çayı Kirliliği ve Algleri, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 18(1), 51-59.
- Atıcı, T., Obalı, O., Elmacı, A.,** 2005. Abant Gölü (Bolu) Bentik Algleri. Ekoloji 14, 56, 9-15.
- Barlas, M.,** 1982, Biologische und Chemische Untersuchungen an für Intensiv-Fischzucht Genutzten Teiche (Trendelburg-Wülmersen) Diplom Arbeit. Universität Kassel.
- Barlas, M.,** 1988. Limnologische Untersuchungen an der Fulda unter besonderer Berücksichtigung der Fischparasiten, ihrer Wirtsspektren und der Wassergüte. Dissertation. 138s. Universität Kassel.
- Barlas, M., Mumcu, F., Dirican, S., Solak, C. N.,** 2001. Sarıçay (Muğla- Milas)'da Yaşayan Epilitik Diatomların Su Kalitesine Bağlı Olarak İncelenmesi. IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildiri Kitabı, S; 313-322.
- Barlas, M., Mumcu, F., Solak, C. N., Çoban O.,** 2002. Akçapınar Deresi ve Gökova Kadın Azmağı Deresi (Muğla) Epilitik Algleri Üzerine Bir Araştırma. XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Malatya.
- Barlas, M.,** 2002. Su Kalitesi Tayin Yöntemleri. Yüksek Lisans Ders Notları, Muğla, 37 s.
- Çetin, A.K., Yavuz, O.G.** 2001. Cip Çayı (Elazığ/Türkiye) Epipelik, Epilitik ve Epifitik Alg Toplulukları. F.Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi. 13, 2, 9-14.

- Chessman, B.C.**, 1986. Diatom Community of an Australian River System: Spatial Patterns and Environmental Relationships. *Freshwater Biology*, 16, 805-819.
- Elmacı, A., Obalı, O.**, 1998. Akşehir Gölü Kıyı Bölgesi Alg Florası. *Tr. J. of Biology* 22, 81-98.
- Franson, M.A.H. (Ed.)**, 1985. Standart Methods for The Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association , Washington.
- Gönüloğlu, A.**, 1985. Çubuk Baraj Gölü Algleri Üzerinde Araştırmalar. II. Kıyı Bölgesi Alglerinin Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi. *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 9, 2, 253-268.
- Gönüloğlu, A., Arslan, N.**, 1992. Samsun-İncesu Deresi'nin Alg Florası Üzerinde Floristik Araştırmalar. *Doğa Tr. J. of Botany*, 16, 311-314.
- Hutchinson, G. E.**, 1967. A. Treatise of Limnology, Vol. 2, John Willey and Sons Inc, New York.
- Kalyoncu, H.**, 1996. Isparta Çayı Algleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi. Isparta. 190 s.
- Kalyoncu, H.**, 2002. Aksu Çayı'nın Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Yönden İncelenmesi. Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi. Isparta. 155 s.
- Kara, H., Şahin, B.**, 2001. Epipellic and Epilithic Algae of Değirmendere River (Trabzon-Turkey). *Tr. J. of Botany* 25; 177-186.
- Kıvrak, E., Gürbüz, H.**, 2010. Tortum Çayı'nın (Erzurum) Epipellic Diatomeleri ve Bazı Fizikokimyasal Özellikleri ile İlişkisi. *Ekoloji*, 19, 74, 102-109.
- Kocataş, A.**, 1992. Ekoloji Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova/İzmir.
- Kolkwitz, R., Marsson, M.**, 1902. Grundsätze für die Biologisch des Wassers, nach seiner Flora und Fauna. Mitt. Prüfungsanst. Wasserversorgung. Abwasserreinigung. 1; 33-72.
- Krammer, K., Lange-Bertalot, H.**, 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae, Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/1. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York., 876.
- Krammer, K., Lange-Bertalot, H.**, 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York., 596.

- Krammer, K., Lange-Bertalot, H.,** 1991a. Bacillariophyceae. 3. Teil: Bacillariaceae, Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/3. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York., 576.
- Krammer, K., Lange-Bertalot, H.,** 1991b. Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae, Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/4. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York., 437.
- Lange-Bertalot, H.,** 1978. Diatomeen-Differentialarten anstelle von Leitformen: ein geeigneteres Kriterium der Gewässerbelastung. Arch. Hydrobiol. Suppl. 51. Algological Studies 21. 393-427. Stuttgart.
- Lange-Bertalot, H.,** 1979a. Toleranzgrenzen und Pollutionsdynamik benthischer Diatomeen bei unterschiedlich starker Abwasserbelastung. Arch. Hydrobiol. Suppl. 56. Algological Studies 23. 184-219.
- Lange-Bertalot, H.,** 1979b. Pollution Tolerance of Diatoms as a Criterion Water Quality Estimation. Nova Hedwigia. Beiheft. 64: 285-303.
- Lawa (Landerarbeitsgemeinschaft Wasser),** 1980. Die Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland. 16 S. Stuttgart.
- Liebmann, H.,** 1947. Die Notwendigkeit einer Revision des Saprobien-system und deren Bedeutung für die Wasserbeurteilung. Ges. Ing. 68; 33-37.
- Mauch, E.,** 1976. Leitformen der Saprobität für die biologische Gewässeranalyse. –Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 21, 1-5, Frankfurt/Main.
- Montesanto, B., Ziller, S., Danielidis, D., Economou-Amili, A.,** 2000. Phytoplankton Community Structure in the Lower Reaches of a Mediterranean River (Aliakmon, Greece). Arch. Hydrobiol. 147 (2); 171-191.
- Morkoyunlu, A.,** 1995. Köprü Çayı Alglerinin Sistemik ve Ekolojik Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi. Isparta. 98 s.
- Mumcu, F. Barlas, M., Kalyoncu, H.** 2009. Dipsiz-Çine Çayları'nın (Muğla-Aydın) Epilitik Diatomeleri. SDÜ. Fen Dergisi (e-dergi). 4(1) 23-34.
- Pabuçcu, K., Altuner, Z.,** 1998. Planktonic Algal Flora of Yeşilirmak River (Tokat-Turkey). Bulletin of Pure and Applied Science 17 (2); 101-112.
- Pabuçcu, K., Altuner, Z.,** 1999a. Sarımsaklı Baraj Gölü (Kayseri) Bentik Alg Florası. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehlami Karaçam 23-25st September 1999. Kütahya/Turkey. S; 807-819.

- Pabuçcu, K., Altuner, Z., Gür, M.,** 1999b. Yeşilırmak Nehri (Tokat) Bentik Alg Florası. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehlami Karaçam 23-25st September 1999. Kütahya/Turkey. S; 115-122.
- Pala (Toprak), G., Çağlar, M.** 2008. Peri Çayı (Tunceli/Türkiye) Epilitik Diyatome ve Aylık Değişimleri. F. Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi. 20, 4, 557-562.
- Patrick, R., Raimer, C.W.,** 1966. The Diatoms of the United States, Exclusive of Alaska and Hawaii. Monographs of the academy of national sciences of Philadelphia 13. Pennsylvanian, USA 688.
- Patrick, R., Raimer, C.W.,** 1975. The Diatoms of the United States. Volum II. Acad. Sci. Philadelphia.
- Prescott, W.G.,** 1973. Algae of the Western Great Lakes Area. Department of Botany and Plant Pathology, Michigan State University East Lansing, Michigan.
- Rodhe, W.,** 1948. Environmental Requirements of Freshwater Plankton Algae. Experimental Studies in the Ecology of Phytoplankton. Symb. Upsal., 10, 11-49.
- Round, F.E.,** 1953. An Investigation of Two Benthic Algal Communities in Malham Tarn, Yorkshire, J. Ecol., 41, 97-174.
- Round, F.E.,** 1984. The Ecology of Algae, Cambridge University Press Cambridge.
- Schreiber, I.,** 1975. Biologische Gewässerbeurteilung der Mettmann anhand des Makrozoobenthos-Methoden vergleich. –Arch. Hydrobiol. /Suppl. 47 (Falkau-Arbeiten 9), 432-457.
- Sládeček, V.,** 1973. System of Water Quality from the Biological Point of View. Arch. Hydrobiol. Beih. Erbergn. Limnol. 7; 1-218.
- Sıvacı, E.R., Dere, Ş.** 2007. Melendiz Çayı'nın (Aksaray-Ihlara) Epilitik Diyatome Topluluklarının Aylık Değişimi ve Su Akışının Toplam Organizmaya Etkisi. Ekoloji-Çevre Dergisi. 16, 64, 29-36.
- Solak, C. N., Barlas, M., Pabuçcu, K.** 2005. Akçay'daki (Muğla-Denizli) Bazı Epilitik Diyatome Taksonlarının Aylık Gelişimi. Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Sayı: 8, 211.
- Steinberg, C., Schiefele, S.,** 1988. Biological Indication of Trophy and Pollution of Running Waters. 2, Wasser-Abwasser-Forsch. 21, 227-234.
- Yıldız K.,** 1984a, Meram Çayı Alg Toplulukları Üzerine Araştırmalar. Kısım I- Fitoplankton Topluluğu. S. Ü. Fen-Edeb. Fak. Dergisi, 3; 213-217.

- Yıldız K.**, 1984b, Meram Çayı Alg Toplulukları Üzerine Araştırmalar. Kısım II- Taş ve Çeşitli Bitkiler Üzerinde Yaşayan Alg Topluluğu. S. Ü. Fen-Edeb. Fak. Dergisi, 3; 218-222.
- Yıldız, K.**, 1985. Meram Çayı Alg Toplulukları Üzerindeki Araştırmalar, Kısım III. Sedimanlar Üzerinde Yaşayan Algler. Doğa Bilim Dergisi, A₂, 9, 2, 428-434.
- Yıldız K.**, 1987a, Porsuk Çayı'nın Bacillariophyta Dışındaki Algleri. Doğa Tr. J. of Botany, 15, 166-188.
- Yıldız K.**, 1987b, Diatoms of the Porsuk River, Turkey. Doğa Tr. J. Biol., 11 (3), 162-182.
- Yıldız K., Özkıran, Ü.**, 1991. Kızılırmak Nehri Diyatomeleleri. Doğa Tr. J. of Botany, 18, 313-329.
- Yıldız K., Özkıran, Ü.**, 1994. Çubuk Çayı Diyatomeleleri. Doğa Tr. J. of Botany, 18, 313-329.
- Yıldız , K., Atıcı, T.**, 1996. Ankara Çayı Diyatomeleleri. Gazi Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Fen Bilimleri Dergisi 6; 59-87.
- Zelinka, M., Marvan, P.**, 1961. Zur Präzisierung der Biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. –Arch. Hydrobiol. 57: 389-407.

ÖZGEÇMİŞ

Abdulkadir TANRIKULU, 13.10.1984 tarihinde Diyarbakır'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Diyarbakır'da tamamladı. 2003 yılında Harran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazandı. 2007 yılında aynı bölümden mezun oldu. 2007 yılında Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü Genel Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek lisans yapmaya başladı. 2007 yılından itibaren İngilizce Öğretmeni olarak çalışmaktadır. Yabancı dili İngilizcedir.