



**T.C.  
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLERİ TEKNOLOJİLER ANABİLİM DALI**

## **DİYATOM (NAVICULACEAE) VERİ TABANI**

**KORAY EROL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KIRŞEHİR / 2020**



T.C.  
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLERİ TEKNOLOJİLER ANABİLİM DALI

## DİYATOM (NAVICULACEAE) VERİ TABANI

Koray EROL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. İlkay AÇIKGÖZ ERKAYA

II. DANIŞMAN

Prof. Dr. Aydın AKBULUT

KIRŞEHİR / 2020

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Koray EROL



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



## ÖNSÖZ

Bu çalışmayı bana öneren ve çalışmam sırasında bana sunduğu ilgi, destek ve katkılarından dolayı, danışman hocam Doç. Dr. İlkey Açıkgöz Erkaya'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam sırasında beni yönlendiren ve benden bilgilerini esirgemeyen ikinci danışman hocam Hacettepe Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Dr. Aydın Akbulut'a teşekkür ederim.

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümündeki tüm öğretim üyesi hocalarıma öğrettikleri değerli bilgiler için teşekkür ederim.

Bu tezin hazırlanması sırasında bana manevi desteğini esirgemeyen aileme teşekkürü borç bilirim.

Haziran, 2020

KORAY EROL

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>iv</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>v</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiv</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Amaç .....	2
1.2. Önem .....	3
<b>2. GENEL KISIMLAR</b> .....	<b>4</b>
2.1. Bilgisayar Teknolojilerinin Gelişmesi.....	4
2.1.1. İstemci Sunucu Çalışma Modeli .....	4
2.1.2. Programlama Dilleri.....	5
2.1.2.1. PHP Programlama Dili.....	5
2.1.2.2. Javascript Programlama Dili .....	6
2.1.3. SQL Sorgulama Dili .....	6
2.1.4. Veri Tabanı Yönetim Sistemleri .....	6
2.1.5. Donanımsal Sunucular .....	6
2.1.6. İşletim Sistemleri .....	7
2.1.7. Programlama Dilleri Sunucuları .....	7
2.2. Algiler.....	8
2.2.1. Diyatomlar .....	8
2.3. Dünya’da Hazırlanmış Veri Tabanları ve Web Siteleri .....	17
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>20</b>
3.1. Diyatom Listesinin Hazırlanması .....	20
3.2. Geliştirme Ortamının ve Veri Tabanının Hazırlanması .....	25
3.3. Web Sitesi Kodlarının ve Tasarımının Hazırlanması .....	29
<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>39</b>
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	<b>84</b>
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>86</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>90</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa No

Şekil 2.1. a) Diyatomun kuşak (girdle) görünümü. b) Diyatomun valve görünümü .....	9
Şekil 2.2. Valve uçlarını gösteren diyagramlar .....	13
Şekil 2.3. Valvelerin genel hatlarının şekilleri .....	14
Şekil 2.4. <i>Navicula radiosa</i> türünde apikal eksen görüntüsü .....	14
Şekil 2.5. <i>Navicula tripunctata</i> 'nın lineolat areolasının SEM görüntüsü .....	15
Şekil 2.6. Radiate stria.....	15
Şekil 2.7. Lanceolate şeklinde bir diyatom .....	16
Şekil 2.8. Diyatom morfolojisi terimleri .....	17
Şekil 3.1. Türkiye diyatomlarının yayılışında temel alınan denizler, bölgeler ve bölümler haritası. ....	21
Şekil 3.2. Veri tabanı için varlık ilişki diyagramı .....	26
Şekil 3.3. algler tablosu .....	27
Şekil 3.4. alglerresim tablosu .....	27
Şekil 3.5. algsinonim tablosu .....	28
Şekil 3.6. siniflandırmaalg tablosu .....	28
Şekil 3.7. kullanıcılar tablosu .....	28
Şekil 3.8. Yönetici giriş ekranı. ....	29
Şekil 3.9. Yeni diyatom kaydı giriş ekranı. ....	30
Şekil 3.10. Sinonim bilgisi giriş ekranı. ....	31
Şekil 3.11. Güncellenecek diyatom kaydını bulma sayfası.....	32
Şekil 3.12. Kayıt güncelleme ekranı .....	32
Şekil 3.13. Diyatom fotoğrafını ekleme sayfası .....	33
Şekil 3.14. Fotoğrafi silinecek diyatom kaydını bulma ekranı .....	34
Şekil 3.15. Diyatom kaydına ait fotoğrafı silme ekranı .....	34
Şekil 3.16. Arama formunu içeren ana ekran.....	35
Şekil 3.17. Uzunluk değerleri 25 µm ve 40 µm arası olan arama sonuçları .....	36
Şekil 3.18. Uzunluk değerleri 25 µm ile 40 µm arası, genişlik değerleri 6 µm ile 8 µm arası olan arama sonuçları .....	36
Şekil 3.19. Uzunluk değerleri 25 µm ile 40 µm arası, 10 µm'deki stria sayısı 14 ile 15 olan arama sonuçları .....	37

<b>Şekil 3.20.</b> Uzunluk değerleri 25 µm ile 40 µm arası, genişlik değerleri 5 µm ile 7 µm arası, 10 µm'deki stria sayısı 14 ile 15 olan arama sonuçları .....	37
<b>Şekil 3.21.</b> Örnek detay penceresi.....	38
<b>Şekil 4.1.</b> <i>Navicula acus</i> var. <i>minuta</i> A. Cleve türüne ait detay penceresi görünümü.....	39
<b>Şekil 4.2.</b> <i>Navicula angusta</i> Grunow türüne ait detay penceresi görünümü .....	40
<b>Şekil 4.3.</b> <i>Navicula apiculata</i> Breb. türüne ait detay penceresi görünümü. ....	40
<b>Şekil 4.4.</b> <i>Navicula arenaria</i> Donkin türüne ait detay penceresi görünümü. ....	41
<b>Şekil 4.5.</b> <i>Navicula aurora</i> Sovereign türüne ait detay penceresi görünümü.....	41
<b>Şekil 4.6.</b> <i>Navicula bacilliformis</i> Grunow türüne ait detay penceresi görünümü .....	42
<b>Şekil 4.7.</b> <i>Navicula bicapitellata</i> Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü .....	42
<b>Şekil 4.8.</b> <i>Navicula bicephala</i> Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.....	43
<b>Şekil 4.9.</b> <i>Navicula bicuspidata</i> Cleve & Grunow türüne ait detay penceresi görünümü... ..	43
<b>Şekil 4.10.</b> <i>Navicula cancellata</i> Donkin türüne ait detay penceresi görünümü .....	44
<b>Şekil 4.11.</b> <i>Navicula capitatoradiata</i> H. Germ. türüne ait detay penceresi görünümü. ....	44
<b>Şekil 4.12.</b> <i>Navicula capitellata</i> A. Cleve türüne ait detay penceresi görünümü.....	45
<b>Şekil 4.13.</b> <i>Navicula cari</i> Ehrenberg türüne ait detay penceresi görünümü .....	45
<b>Şekil 4.14.</b> <i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs türüne ait detay penceresi görünümü .....	46
<b>Şekil 4.15.</b> <i>Navicula contempta</i> Krasske türüne ait detay penceresi görünümü .....	46
<b>Şekil 4.16.</b> <i>Navicula cryptocephala</i> Kützing türüne ait detay penceresi görünümü .....	47
<b>Şekil 4.17.</b> <i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>rhynchocephala</i> türüne ait detay penceresi görünümü .....	47
<b>Şekil 4.18.</b> <i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>cryptocephala</i> Kützing türüne ait detay penceresi görünümü .....	48
<b>Şekil 4.19.</b> <i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bert türüne ait detay penceresi görünümü.....	48
<b>Şekil 4.20.</b> <i>Navicula cuspidata</i> f. <i>heribaudii</i> (Peragallo) A. Cleve türüne ait detay penceresi görünümü .....	49
<b>Şekil 4.21.</b> <i>Navicula digitoradiata</i> (W. Gregory) Ralfs türüne ait detay penceresi görünümü .....	49
<b>Şekil 4.22.</b> <i>Navicula directa</i> (W.Sm.) Ralfs türüne ait detay penceresi görünümü .....	50
<b>Şekil 4.23.</b> <i>Navicula dissipata</i> Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü. ....	50
<b>Şekil 4.24.</b> <i>Navicula distans</i> (W.Sm.) Ralfs türüne ait detay penceresi görünümü .....	50
<b>Şekil 4.25.</b> <i>Navicula ehrenbergii</i> Kützing türüne ait detay penceresi görünümü .....	51
<b>Şekil 4.26.</b> <i>Navicula erifuga</i> Lange-Bert. türüne ait detay penceresi görünümü .....	51



Şekil 4.27. <i>Navicula exigua</i> var. <i>capitata</i> R. M. Patrick türüne ait detay penceresi görünümü .....	52
Şekil 4.28. <i>Navicula exilis</i> Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.....	52
Şekil 4.29. <i>Navicula expecta</i> Van Land türüne ait detay penceresi görünümü.....	53
Şekil 4.30. <i>Navicula frugalis</i> Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.....	53
Şekil 4.31. <i>Navicula globulifera</i> Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.....	54
Şekil 4.32. <i>Navicula gottlandica</i> Grunow türüne ait detay penceresi görünümü .....	54
Şekil 4.33. <i>Navicula gregaria</i> Donkin türüne ait detay penceresi görünümü.....	55
Şekil 4.34. <i>Navicula grevilleana</i> Hendey türüne ait detay penceresi görünümü .....	55
Şekil 4.35. <i>Navicula grimmei</i> Krasske in Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü... ..	56
Şekil 4.36. <i>Navicula heufleri</i> Grunow türüne ait detay penceresi görünümü .....	56
Şekil 4.37. <i>Navicula johncateri</i> D. M. Williams türüne ait detay penceresi görünümü .....	57
Şekil 4.38. <i>Navicula kotschy</i> Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.....	57
Şekil 4.39. <i>Navicula lanceolata</i> Ehrenberg türüne ait detay penceresi görünümü .....	58
Şekil 4.40. <i>Navicula laterostrata</i> Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.....	58
Şekil 4.41. <i>Navicula leptostriata</i> Jørgensen türüne ait detay penceresi görünümü .....	59
Şekil 4.42. <i>Navicula lucidula</i> Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.....	59
Şekil 4.43. <i>Navicula ludloviana</i> A. A. Schmidt türüne ait detay penceresi görünümü.....	60
Şekil 4.44. <i>Navicula maculata</i> Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.....	60
Şekil 4.45. <i>Navicula margalithii</i> Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü.....	61
Şekil 4.46. <i>Navicula mayerii</i> A. Cleve-Euler türüne ait detay penceresi görünümü .....	61
Şekil 4.47. <i>Navicula menaiana</i> Hendey türüne ait detay penceresi görünümü.....	62
Şekil 4.48. <i>Navicula menisculus</i> Schum. türüne ait detay penceresi görünümü.....	62
Şekil 4.49. <i>Navicula minuta</i> Skvortzov türüne ait detay penceresi görünümü .....	63
Şekil 4.50. <i>Navicula notha</i> J.H. Wallace türüne ait detay penceresi görünümü .....	63
Şekil 4.51. <i>Navicula oblonga</i> (Kütz.) Kütz. türüne ait detay penceresi görünümü .....	64
Şekil 4.52. <i>Navicula odiosa</i> Wallace türüne ait detay penceresi görünümü.....	64
Şekil 4.53. <i>Navicula ostrupii</i> Heribaud türüne ait detay penceresi görünümü.....	65
Şekil 4.54. <i>Navicula pennata</i> A. Schmidt türüne ait detay penceresi görünümü.....	65
Şekil 4.55. <i>Navicula peregrina</i> (Ehrenberg) Kützing türüne ait detay penceresi görünümü .....	66
Şekil 4.56. <i>Navicula phyllepta</i> Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.....	66
Şekil 4.57. <i>Navicula platystoma</i> Ehrenb. türüne ait detay penceresi görünümü.....	67
Şekil 4.58. <i>Navicula pluscula</i> Cholnoky türüne ait detay penceresi görünümü.....	67

Şekil 4.59. <i>Navicula radios</i> a Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.....	68
Şekil 4.60. <i>Navicula radiosafallax</i> Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü.	68
Şekil 4.61. <i>Navicula ramosissima</i> (C. Agardh) Cleve türüne ait detay penceresi görünümü .....	69
Şekil 4.62. <i>Navicula ramosissima</i> var. <i>mollis</i> (W. Sm.) Hendeş türüne ait detay penceresi görünümü .....	69
Şekil 4.63. <i>Navicula ramosissima</i> var. <i>ramosissima</i> (C. Agardh) Cleve türüne ait detay penceresi görünümü .....	69
Şekil 4.64. <i>Navicula recens</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü .....	70
Şekil 4.65. <i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü.	70
Şekil 4.66. <i>Navicula reinhardtii</i> (Grunow) Grunow türüne ait detay penceresi görünümü	71
Şekil 4.67. <i>Navicula reinhardtii</i> var. <i>elliptica</i> Hérib. türüne ait detay penceresi görünümü. ....	71
Şekil 4.68. <i>Navicula reinhardtii</i> var. <i>reinhartii</i> (Grunow) Grunow türüne ait detay penceresi görünümü .....	72
Şekil 4.69. <i>Navicula rhynchocephala</i> Kützing türüne ait detay penceresi görünümü .....	72
Şekil 4.70. <i>Navicula rhynchotella</i> Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü ..	73
Şekil 4.71. <i>Navicula salinicola</i> Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.....	73
Şekil 4.72. <i>Navicula simplex</i> Krasske türüne ait detay penceresi görünümü.....	74
Şekil 4.73. <i>Navicula slesvicensis</i> Grunow türüne ait detay penceresi görünümü .....	74
Şekil 4.74. <i>Navicula splendicula</i> Van Landingham türüne ait detay penceresi görünümü.	75
Şekil 4.75. <i>Navicula subrhynchocephala</i> Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü ...	75
Şekil 4.76. <i>Navicula symmetrica</i> R.M.Patrick türüne ait detay penceresi görünümü.....	76
Şekil 4.77. <i>Navicula transitans</i> Cleve türüne ait detay penceresi görünümü .....	76
Şekil 4.78. <i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory türüne ait detay penceresi görünümü	77
Şekil 4.79. <i>Navicula tripunctata</i> var. <i>schizonemoides</i> (Van Heurck) türüne ait detay penceresi görünümü .....	77
Şekil 4.80. <i>Navicula tripunctata</i> var. <i>tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory türüne ait detay penceresi görünümü .....	78
Şekil 4.81. <i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü .....	78
Şekil 4.82. <i>Navicula upsaliensis</i> (Grunow) Peragallo türüne ait detay penceresi görünümü .....	79
Şekil 4.83. <i>Navicula veneta</i> Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.....	79

<b>Şekil 4.84.</b> <i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg türüne ait detay penceresi görünümü.	80
<b>Şekil 4.85.</b> <i>Navicula viridula</i> var. <i>avenacea</i> (Breb.) Van Heurck türüne ait detay penceresi görünümü .....	80
<b>Şekil 4.86.</b> <i>Navicula viridula</i> var. <i>germanii</i> (Wallace) Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü .....	81
<b>Şekil 4.87.</b> <i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i> (Kützing) Cleve türüne ait detay penceresi görünümü .....	81
<b>Şekil 4.88.</b> <i>Navicula viridula</i> var. <i>viridula</i> (Kützing) Ehrenberg türüne ait detay penceresi görünümü .....	82
<b>Şekil 4.89.</b> <i>Navicula vulpina</i> Kützing türüne ait detay penceresi görünümü .....	82
<b>Şekil 4.90.</b> <i>Navicula zostereti</i> Grunow türüne ait detay penceresi görünümü .....	83



## TABLO LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 3.1.</b> Coğrafi Bölümler ve Bölgeler .....	22
<b>Tablo 3.2.</b> Türkiye'deki <i>Navicula</i> Türleri Listesi .....	23



## SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
<b>ANSI</b>	: Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü
<b>ISO</b>	: International Standarts Organization (Uluslararası Standartlar Organizasyonu)
<b><math>\mu\text{m}</math></b>	:metrenin milyonda biri



# ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

### DİYATOM (NAVICULACEAE) VERİ TABANI

**Koray EROL**

**Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**İleri Teknolojiler Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç Dr. İlkay AÇIKGÖZ ERKAYA**

**II. Danışman: Prof. Dr. Aydın AKBULUT**

Alglerin önemli bir grubu olan diyatomlar pek çok endüstri kolunda ve çevre mühendisliği uygulamalarında kullanılan tek hücreli canlılardır. Bu nedenle son yıllarda diyatomlar ile ilgili yapılan çalışmalar önem kazanmıştır. Bu tez çalışmasında, diyatomlar hakkında günümüze kadar yapılan çalışmaların bir kısmının, sonraki yapılacak çalışmalara örnek olacak şekilde derlenmesi ve teknolojik kaynaklar kullanılarak bu konuda araştırma yapan bilim insanlarına Türkçe olarak sunulması sağlanmıştır. Çalışmada, öncelikle ülkemizde yaygın bulunan bir diyatom olan *Navicula* cinsine ait türler hakkında daha önce yapılan çalışmalar incelenmiş ve bir veri tabanında kayıt altına alınmıştır. Elde edilen verilerin üzerinde, hazırlanan bir web sitesi vasıtasıyla, diyatomların karakteristik özelliklerine göre arama yapabilmenin mümkün olduğu görülmüştür.

Haziran 2020, 106 sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Algler, Diyatom, *Navicula*, Veri Tabanı

# ABSTRACT

M.Sc. THESIS

## DIATOM (NAVICULACEAE) DATABASE

Koray EROL

Kirsehir Ahi Evran University

Graduate School of Sciences and Engineering

Advanced Technologies Department

Supervisor: Doç Dr. İlkey AÇIKGÖZ ERKAYA

II. Supervisor: Prof. Dr. Aydın AKBULUT

Diatoms, which are unicellular organisms and an important subgroup of algae, are used in many industries and environmental engineering applications. For this reason, studies on diatoms gained importance in recent years. In this thesis, some of the studies about diatoms to date have been compiled, as an example for the next studies and presented to scientists doing research on this subject, in Turkish, using technological resources. In this study, primarily, the studies, about the species that are belong to *Navicula* genus that is commonly found in our country, are examined and recorded in a database. It is observed that, it is possible to search on the obtained data, according to characteristics, using a web site.

June 2020, 106 pages

**Keywords:** Algae, Diatom, *Navicula*, Database

## 1.GİRİŞ

İnsanoğlu, tarih boyunca edindiği bilgileri ve gözlemleri kaydetmeye gereksinim duymuştur. Bu nedenle kaya yüzeylerinden, kil tabletlere, papirüs kağıtlarından günümüzün modern kitaplarına kadar pek çok bilgi kayıt araçları kullanılmıştır. Bilgi kaydı için kullanılan araçların gelişmesiyle, daha çok bilgiyi daha kolay bir şekilde kaydetme olanağı doğmuştur. Kaydedilen bilgi miktarının artmasıyla, bu bilgilerin hesaplanması gereksinimi de ortaya çıkmıştır. Tahta ve boncuklardan oluşan, el yapımı bir araç olan abaküs, tarihte kullanılan ilk hesaplama aracı olarak bilinir. Abaküslerin icadından 19. yüzyıla kadar olan süreçte, kartla, madeni parayla, su ile çalışan pek çok otomat ve hesaplama aracı geliştirilmiştir. 19. yüzyılın sonlarında elektriğin icat edilmesiyle bu hesaplama araçları çok daha hızlı bir şekilde gelişmiş ve günümüzün gelişmiş bilgisayarlarının yapımına zemin hazırlanmıştır.

IBM firmasının, ilk kişisel bilgisayarı ürettiği 1981 yılından günümüze kadar olan süreçte, bilgisayarlar herkesin ulaşabileceği araçlar haline gelmiştir. İnternetin kullanımının yaygınlaşması ve bilgi depolama sistemlerinin gelişmesi bilgisayar teknolojilerini günümüzün vazgeçilmez iletişim araçları ve bilgi kaynakları haline getirmiştir. Günümüzde neredeyse, matematik biliminin hesabını yapmakta yetersiz kalabileceği miktarda bilgi ve kaynak bilgisayarlarda depolanabiliyor ve internet sayesinde kullanıcıların erişimine sunulabilmektedir. Hemen hemen her türlü bilgi ve belgeye internet üzerinden erişilebilmekte ve erişilen bu bilgiler üzerinde işlem yapılabilmektedir. Bu değişim sonucunda günlük hayatımızda kullanılan pek çok matbaa ürünleri ve yazılı kaynaklar ikinci planda kalmıştır. İhtiyaç duyulan bilgiye, saatlerce, hatta günlerce kitaplardan araştırma yapmak yerine bilgisayarlarda birkaç tuşla arama yaparak ulaşmak mümkün hale gelmiştir. Bu nedenle bilimin her branşında bilgiyi bilgisayarlara depolama çalışmaları hız kazanmıştır.

Bilgileri bilgisayarda efektif bir şekilde depolamak, depolanan bilgilere kolay bir şekilde ulaşabilmek ve depolanan bilgiler üzerinde değişen parametrelere göre sorgulama yapabilmek için yapılan çalışmaların sonucunda, 1970'lerde işletim sistemlerindeki dosya-işlem sistemlerine alternatif olarak, Veri Tabanı Yönetim Sistemleri adı verilen yazılımlar ve bu yazılımlar ile beraber kullanılacak olan sorgulama dilleri yayınlanmaya başlanmıştır.



Dünya çapında kullanılan bu yazılımların belli başlı markaları, günümüze kadar olan süreçte, ücretli ve ücretsiz pek çok sürüm ve model halinde revize edilerek yayınlanmıştır.

Algler, suların besin ve oksijen kaynağı olan önemli canlılardır. Sularda primer üreticiler olan algler, karbondioksit ve suyu, güneş enerjisiyle kompleks organik moleküllere dönüştürürler. Yapılan çalışmalar sonucu alglerin pek çok türü olduğu ve bu türlerin bazılarının gıda, tarım, tıp, eczacılık, kozmetik, endüstri gibi alanlarda ve doğal arıtma işlemlerinde kullanılabileceği anlaşılmıştır. Bu nedenlerle, son yıllarda ülkemizde ve dünyada, algler ve özellikle alglerin önemli bir grubu olan diyatomlar üzerine yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Birçok alanda alglerin kullanımının yaygınlaşması, öncelikle türlerin doğru tanımlanması gerekliliğini doğurmaktadır. Bu çalışmaların bilim insanlarına efektif bir şekilde sunulabilmesi için, çalışmaların bir veri tabanına aktarılmasına ve kullanıcıya veri tabanı üzerinde sorgulama yapmasını sağlayacak bir web sitesinin yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

### **1.1. Amaç**

Diyatomlar mikroskobik canlılardır ve daimi preparatlarının hazırlanması için uzun bir prosedürü vardır. Diyatomların teşhis ve tanımlanması, diyatom terminolojisinin ve morfolojisinin kompleks olmasından dolayı da oldukça zordur. Ayrıca sinonimleri de içeren fazla sayıda taksonomik tanımlama mevcuttur. Çoğunlukla diyatom teşhis kaynakları yabancı literatürlerden oluşmaktadır ve türlerin morfolojik, karakteristik ve ekolojik özelliklerinin bilinmesi tür teşhislerinde önemlidir.

Bu çalışmada, önemli bir alg grubu olan diyatomların, *Navicula* cinsine ait, ülkemiz sularında tespit edilmiş türlerin tanımlanmalarına yönelik çalışmalardan elde edilen bulgularla bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu veri tabanında türlerin genel özellikleri, ekolojisi, yayılışı, sinonimleri, sınıflandırmaları ve bazı türlerin mikroskopta çekilmiş fotoğrafları yer almaktadır. Hazırlanan veri tabanı ve veri tabanı sorgulama programı vasıtasıyla, araştırmacıların bu konuda elde edilen bilgilere daha kolay ulaşabilmeleri, tür teşhislerini daha hızlı ve doğru yapabilmeleri amaçlanmaktadır.

Bu amaçla, diyatomların belirli morfolojik özelliklerine dayalı olarak tanımlanmalarının yapılabilmesi için bir veri tabanı oluşturulmuş ve web tabanlı bir yazılım sistemi geliştirilmiştir.

## 1.2. Önem

Dünya’da alglerin sınıflandırılması üzerine yapılmış pek çok veri tabanı ve site bulunmaktadır, ancak ülkemizde bulunan alg türlerinin önemli bir grubu olan diyatomların en, boy, stria sayısı gibi karakteristik fiziksel özelliklerine göre tanımlama ve arama özelliği bulunan bir site ve veri tabanı bulunmamaktadır. Yapılan bu çalışma internet üzerinde yayımlandığında, ülkemizde yaygın bulunan diyatom türleri ile ilgili karakteristik özelliklere göre arama yapılabilecektir. Ayrıca, hazırlanan veri tabanı, ülkemizde bulunan diyatom türlerinin tanımlanmalarına yönelik web tabanlı veritabanı olması ve ileride diğer cinslerin de veri tabanına eklenmesiye önemli bir yere sahip olacağı düşünülmektedir.

Alg veri tabanları ile ilgili dünyada ve ülkemizde çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bu çalışma, belirli bir cinsle sınırlı olmakla birlikte, diyatomların teşhislerinin morfolojik özelliklerine (en, boy, 10 µm’deki stria sayısı gibi) göre üzerinde arama yapılabilen bir web sitesi olması; ülkemizde teşhis edilen diyatom türleri (*Navicula* cinsi) ile ilgili bir veri tabanı olması; ileride bu veri tabanının diğer cinsleri de kapsayacak şekilde genişletilebilir olması nedenleriyle araştırmacılar için faydalı olacağı düşünülmektedir.

## **2.GENEL KISIMLAR**

### **2.1. Bilgisayar Teknolojilerinin Gelişmesi**

Mikro işlemcilerin 1970'lerde kullanımından önce, bilgisayarlar çok hacimli ve orta düzeyde geliri olanların erişemeyeceği derecede pahalı cihazlardı. Mikro işlemcilerin kullanılmaya başlanmasıyla hem hacim olarak küçülmeye, hem de fiyat olarak insanların daha kolay ulaşabileceği cihazlar olmaya başlayan bilgisayarlara, yazılımsal ve donanımsal olarak modüler bir yapı da verilmiştir. Bugün bilgisayar parçaları üreten pek çok uluslararası firmanın ürünleri, bir araya getirilerek bilgisayarlı sistemler oluşturulabilmektedir. Aynı şekilde, Dünya çapında milyonlarca yazılım geliştiricinin ürünleri, dünyadaki milyarlarca kullanıcı tarafından kullanılabilir. Bu durum geliştiricileri daha geniş kullanıcı kitlelerine ulaşabilmek için standartlaşmaya sürüklemiştir. Böylece bilgi teknolojilerinde kullanılan belli başlı donanımsal ve yazılımsal ürünler bütün dünyada kullanılan birkaç marka ve modelden oluşmaya başlamıştır. Bu markaların yazılımsal ürünlerinin bazıları ücretsiz olarak geliştirilip dağıtılan ürünlerdir.

Geliştiricilerin ürettiği web kaynaklı yazılımların hazırlanıp kullanıcıların erişimine sunulabilmesi için programlama dillerine, yazılımsal web sunucuya, veri tabanı yönetim sistemine ve donanımsal sunucuya ihtiyaç vardır.

#### **2.1.1. İstemci Sunucu Çalışma Modeli**

İstemci sunucu çalışma modeli kullanıcı bilgisayarı, kullanılan yerel veya geniş ağ ve sunucu bilgisayarların bir arada çalıştığı geniş olarak geliştirilmiş sistemdir. İstemci sunucu modeli çalışma işlemi, bir istemcinin işlem yapabilmek için sunucudan bilgi talebiyle başlar. İstemci kendi bilgisayarından, kullandığı web tarayıcı programının adres satırına Apache sunucu programının üzerinde çalıştığı donanımsal sunucunun web adresini yazıp enter tuşuna bastığında isteği donanımsal sunucuya erişmek üzere ağda yola çıkar; önce istemcinin kullandığı alan adı sunucusuna gelerek burada harf ve rakamlarla belirtilen adres bilgisi IP adresine çevrilir. Alan adı sunucusundan elde edilen bu IP adres bilgisi ağda bulunan ağ cihazları sayesinde ilgili donanımsal sunucuya iletilir. Sunucuya ulaşan bu istek bilgisi

içerisinde istemcinin IP adresi ve istekle ilgili parametreler de bulunur. Sunucu bilgisayar istemci bilgisayarından gelen isteği, ilgili parametreleri de kullanarak işler ve cevabı ağ üzerinden istemci bilgisayarına gönderir (Sütcü, 1999). Bu çalışma modeli sayesinde artık tüm dünyadaki sunucularda barındırılan veriler internete bağlı herhangi bir bilgisayarın erişimine açık hale gelmiştir.

### **2.1.2. Programlama Dilleri**

Sunucularda depolanan verilerin işlenerek kullanıcılara sunulması işlemi, programlama dilleri kullanılarak yapılan yazılımlar sayesinde olmaktadır. Bilgisayarların gelişim sürecinde günümüze kadar pek çok programlama dilleri geliştirilmiştir. İlk programlama dili donanıma yakın ve programcıların çok kod kullanarak daha az iş yapabildiği makine dili olarak bilinen dillerdir. Bu dilleri kullanan programcının bilgisayara hakimiyeti yüksek ancak etkinliği yani iş yaptırabilme kapasitesi düşük olduğu için bu programlama dillerine alt seviye programlama dilleri de denir. C ve C++ gibi, programcının iş yaptırabilme yeteneğinin yüksek olduğu programlama dillerine üst seviye programlama dilleri adı verilir. C programlama dili, Kernighan ve Ritchie'nin 1978'de yayınladığı C Programlama Dili adlı kitap sayesinde dünya çapında tanınır hale gelmiştir. Kernighan ve Ritchie'nin hazırlayıp sundukları bu kitap, 1983 ve sonrasında üzerinde yapılan birçok değişiklikten sonra ANSI Komitesi tarafından 1989'da ANSI C standardı olarak kabul edilmiştir (Bidgoli, 2004). ANSI C programlama dili günümüzde yaygın olarak kullanılan Java, PHP, ASP.NET programlama dillerinin ve işletim sistemlerinin temelini oluşturmuştur.

#### **2.1.2.1. PHP Programlama Dili**

PHP programlama dili, 1995'te Kanadalı bir bilgisayar mühendisi ve web geliştiricisi olan Rasmus Ledorf'un C programlama diliyle hazırladığı kod kütüphanesinin geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır (Dewey, 2018). Bir programlama dili olarak açık kaynak kodlu programlama dilleri arasına katılmıştır. Günümüzde en yaygın kullanılan programlama dillerinden biri olan PHP programlama dili geniş bir programcı topluluğu tarafından geliştirilmiştir (Dewey, 2018). Hazırlanan PHP kodları, sadece sunucu bilgisayar üzerinde çalıştığı için istemci ve sunucu dışındaki üçüncü bir şahsın, bilgilere geliştiricinin isteği dışında erişmesi mümkün olmaz. PHP, Apache yazılımsal sunucusu vasıtasıyla, istemci bilgisayarından gelen isteği sunucu bilgisayarda işleyip cevabı HTML formatında istemci bilgisayarına göndererek çalışmasını tamamlar.

### **2.1.2.2. Javascript Programlama Dili**

Bu programlama diliyle yazılan kodlar sayesinde web tarayıcısı kullanıcı ile iletişime geçer, asenkron bir şekilde kullanıcının sunucu ile iletişime geçebilmesini sağlar, web sitesinin içeriğinin değişebilmesine neden olur. Javascript, kullanıcının tarayıcısında çalışan bir programlama dilidir ve pek çok web programlama diliyle uyumlu ve web programlarında gömülü bir şekilde çalışabilir.

### **2.1.3. SQL Sorgulama Dili**

Donald D. Chamberlin ve Raymond F. Boyce tarafından 1974 yılında IBM’de SEQUEL adıyla geliştirilmiş, daha sonra IBM’deki isim hakkından dolayı adı SQL olarak değiştirilmiş ve ücretsiz hale getirilmiştir. SQL daha sonraki yıllarda daha yaygın kullanılarak ANSI C ve ISO standardı haline gelmiştir (Shashidhara, 2017). SQL, veri tabanı yönetim sistemleri yardımıyla veri tabanında bilgileri depolamak; depolanan bu bilgiler içerisinde kullanıcı tarafından istenen çeşitli kriterlere göre sorgulama yapmak için kullanılan sorgulama dilidir. Bu dilde hazırlanan kodlar esas programlama dilleri içerisindeki fonksiyonlar tarafından kullanıldığından, sadece sunucu tarafından çalıştırılır ve sonuç kullanıcıya HTML formatında iletilir.

### **2.1.4. Veri Tabanı Yönetim Sistemleri**

Veri tabanı yönetim sistemleri, verilerin kaydedilmesini, silinmesini, güncellenmesini ve veriler arasında çeşitli kriterlerle sorgulama yapılmasını SQL sorgulama dili vasıtasıyla gerçekleştiren programlardır. Günümüze kadar geliştirilmiş pek çok veri tabanı yönetim sistemi mevcuttur. En yaygın kullanılan veri tabanı yönetim sistemlerinden birisi MySQL’dir. 1995’te David Axmark, Allan Larsson ve Michael Widenius tarafından kurulan MySQL AB adlı bir İsveç firması tarafından, C ve C++ programlama dilleri kullanılarak oluşturulmuştur (Singh, 2006).

### **2.1.5. Donanımsal Sunucular**

Üzerinde barındırdığı verileri, güvenli, sürekli ve belli bir performans değerinin altında olmayacak hızda, bilgisayar ağları üzerindeki diğer kullanıcı bilgisayarlarına sunabilen gelişmiş bilgisayarlardır. Bir sunucunun en önemli özelliği, çalışmasını hiç durdurmadan uzun süre erişime açık olabilmesidir. Bu nedenle sunucu bilgisayarlar, kişisel bilgisayarlara

göre daha dayanıklı ve ağ üzerindeki pek çok isteğe hızlı bir şekilde cevap verebilmesi için kişisel bilgisayarlara göre çok daha gelişmiş özellikli bileşenlerden oluşur (Beal, 2011).

### **2.1.6. İşletim Sistemleri**

Bilgisayar açıldığında belleğe atılan ilk yazılımdır. Böylece üzerinde çalıştığı bilgisayarın tüm donanımsal özelliklerini, bilgisayara takılan diğer cihazları ve üzerindeki diğer yazılımları yönetmeye başlar. Microsoft Windows, DOS, Linux, Mac OS X bugüne kadar kullanılan en yaygın işletim sistemleridir. Ülkemizde en yaygın kullanılan işletim sistemi Microsoft Windows işletim sistemleridir. 1985'te ilk Windows sürümü olan Windows 1.0 yayınlanmasından sonra, 1995'e kadar Windows'un 2.0, 3.0 versiyonlarını da yayınlayan Microsoft firması, 1995'te, Windows 95'i yayınladıktan sonra geniş kullanıcı kitlelerine ulaşmayı başardı (Miller, 2009). Firma bugüne kadar çıkardığı Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows ME, Windows XP, Windows 7, Windows 8/8.1 ve Windows 10 işletim sistemleri ile bilgisayar kullanıcıları yani istemciler pazarına %90 oranında hakim hale gelmiştir (Gilbert ve Katz, 2001).

Sunucu işletim sistemleri, ağ üzerindeki istemcilerin birbirleri arasında veri alıp göndermelerini sağlamak, kaynakların paylaşımını ve ağ sistemlerini yönetme görevleri olan işletim sistemleridir. Yaygın olarak kullanılan sunucu işletim sistemlerine, Microsoft ürünleri olan Windows Server 2008 ve Windows Server 2012; Linux tabanlı Suse, Fedora ve Debian işletim sistemleri örnek olarak verilebilir. İstemcilerdeki durumun aksine, sunucu işletim sistemlerinde Linux'un ücretsiz ve açık kaynak kodlu versiyonlarının oldukça yüksek kullanım oranı vardır (Palmer ve Walters, 2012).

### **2.1.7. Programlama Dilleri Sunucuları**

Programcının hazırladığı web tabanlı program kodlarının sunucu üzerinde çalışabilmesi için program sunucu yazılımları gereklidir. Sunucu yazılımları sunucu işletim sisteminin açık olan portları aracılığı ile dış dünya ile veri alışverişlerini sağlar. Her web tabanlı programlama dilinin kendine özgü sunucu yazılımı bulunur. PHP programlama dilinin sunucu yazılımı Apache, Java Frameworklerinin sunucu yazılımı Apache Tomcat, ASP.NET'in sunucu yazılımı IIS'tir (Puntambekar, 2009). Sunucu yazılımı sunucu işletim sistemine eklendikten sonra programcı tarafından hazırlanan program kodları sunucu yazılımının içine kaydedilerek ve alan adı sunucusuna tanıtılarak çalışması sağlanmış olur.

## **2.2. Algler**

Algler sulara primer üretici canlılardır. Yapılarında bulunan pigmentlerle, güneş enerjisini kullanarak karbondioksit ve suyu karbonhidratlara dönüştürürler. Birçok sucul canlının besin kaynağını oluşturmakla beraber suların çözünmüş oksijen değerinin artmasını da sağlarlar.

Alglerin %70'i sulara yaşar; ancak dünyanın her yerinde bulunabilirler. Buzla kaplı bölgelerde, 70°C ve daha yüksek sıcaklıktaki yer altı sularında, tuzlu su ortamlarında, yüksek basınç altında ve düşük ışık yoğunluğundaki deniz ve göl ortamlarında kısacası fotosentez yapmaya elverişli her yerde yaşamlarını sürdürebilirler (Aktar ve Cebe, 2010). Susuz ortamda bitkilerin veya kayaların üzerine tutunarak yaşayan alg türleri de bulunmaktadır. Denizlerde, göllerde ve su kaynaklarında fotosentez yaparak, diğer canlılar için besin ve oksijen kaynağı oluştururlar.

Doğadaki alg dağılımına etki eden faktörler üç grup altında toplanmaktadır. Bunlar; fiziksel faktörler olarak substrat yoğunluğu, sıcaklık, ışık, suyun berraklığı; kimyasal faktörler olarak tuzluluk, pH seviyesi, çözünmüş halde bulunan gazlar ve vitaminler; dinamik faktörler olarak deniz akıntısı, derinlik, su akıntısı ve ortamdaki basınçtır (Aktar ve Cebe, 2010; Koçer ve Şen, 2014).

Algler, besin maddesi üretiminde, tekstil, kozmetik, boya ve yapı malzemeleri ürünleri üretiminde, ilaç sanayisinde ve hayvan yemi üretiminde olmak üzere pek çok endüstri kolunda ham madde olarak kullanılır (Aktar ve Cebe, 2010).

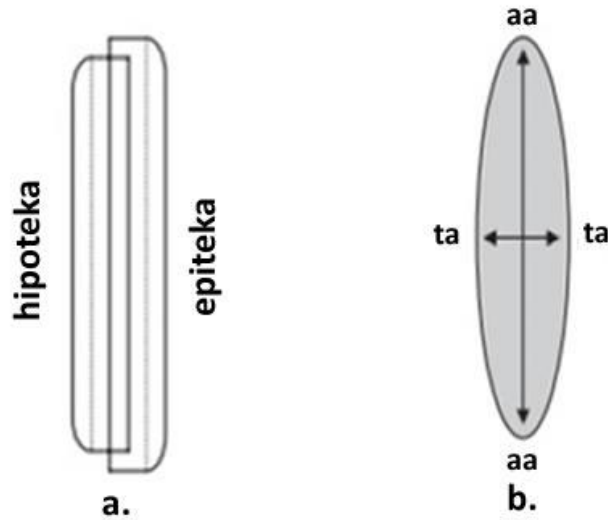
### **2.2.1. Diyatomlar**

Diyatomlar, kamçılı olmayan tek hücreli, ökaryotik mikroorganizmalardır. Basit koloniler veya hücresel zincirler şeklinde yapılar oluşturabilirler. Denizlerde ve tatlı su ortamlarında yaygın olarak bulunurlar. Nemli topraklarda da yaşayabilen bu organizmalar, oldukça ekstrem koşullarda da yayılma imkanına sahiptirler. Dünya genelinde 285 kayıt edilmiş cins ve kaynaklara göre değişmekle birlikte yaklaşık 10.000 ila 12.000 tür mevcuttur. Bu yüksek çeşitlilik, diyatomların birçok sucul habitatlardaki dominantlığı ve koloni başarısı ile ilişkilidir. Bu ortamlarda algal biyokütlenin büyük bir kısmını oluştururlar ve birincil üretimin önemli bir parçasıdırlar (Bellinger ve Sigeo, 2010).

Diyatomların ayırt edici sitolojik özelliklerini üç maddede kısaca özetleyebiliriz.

1. Hücre duvarı silisli yapıdadır.
2. Klorofil a ve c ile ksantofillerden fukoksantin fotosentetik pigmentlerini içerir.
3. Lipid ve Chrysolaminarin depo maddeleridir (Morris, 1997).

Diyatomların en belirgin özelliği, iç içe geçmiş iki kapaktan oluşan silisli hücre duvarları olup, frustül (frustule) olarak adlandırılır. Diyatamlar mikroskop altında iki farklı şekilde gözlemlenebilir. Diyatom frustülünün önden görünümüne valve görünümü, yandan görünümüne ise kuşak (girdle) görünümü denir. Işık mikroskobu altında diyatamların kuşak ve valve görünümleri kolaylıkla ayırt edilebilir (Şekil 2.1). Petri kapağına benzer bir şekilde, küçük olan kapak büyük olan kapağın içine geçerek hücre duvarını oluşturur. Bu iki yarım hücre duvarından üstte bulunanı epiteka (epitheca) ve altta bulunanı ise hipoteka (hypotheca) olarak isimlendirilmektedir. Epiteka ve hipoteka, sayısı türlere göre değişen ara bandlarla birbirlerine bağlanırlar. Tekaların geniş olan üst yüzeylerine valve denir (Altuner, 1994; Bellinger ve Sige, 2010; Al-Yamani ve Saburova, 2011).



**Şekil 2.1.** a) Diyatamların kuşak (girdle) görünümü b) Diyatamların valve görünümü.  
aa: Apikal eksen ta: Transapikal eksen (Bellinger and Sige, 2010).

Diyatamlar hücre şekli ve frustül morfolojisine göre, sentrik (centrik) ve pennat olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Pennat diyatamlar uzunlamasına bir eksen etrafında bilateral simetrik iken, sentrik diyatamlar radial simetriye sahiptir. Sentrik diyatamlarda rafe yoktur ve serbest hareket edemezler. Pennat diyatamların çoğu bir veya her iki valvenin yüzeyi boyunca rafe (raphe) adı verilen yarı benzeri bir yapıya sahiptir. Bazı diyatamlarda rafe



olmadığı halde valve aksiyal alanın daha hafif olmasından dolayı rafe varmış gibi görünmesine neden olur. Buna pseudoraphe (yalancı rafe) denir. Rafenin orta bölgesinde hücre duvarının kalınlaşmasından dolayı bir merkezi nodül, iki ucunda da kutup nodülleri bulunmaktadır. Valve yüzeyindeki önemli bir yapı olan rafe, pennat diyatomlarda hareket ile ilişkilidir. Rafenin dış kanalı boyunca çıkan sitoplazma ve musilajın yardımıyla bir substratla temas edildiğinde kayma hareketi gerçekleştirilmektedir (Altuner, 1994; Janse Van Vuuren, 2006).

Diyatom protoplazması, merkezi vakuolun etrafını saran bir tabaka halindedir. Protoplazmada kromatoforlar bulunmaktadır. Çekirdek, merkezi koful boyunca uzanan protoplazmik bandların ortasında yer alır. Kromatoforların şekli ve sayısı türlere göre değişir (Altuner, 1994).

Diyatomların sınıflandırılmasında silisli hücre duvarı temeldir. Diyatom taksonomisi frustül özelliklerine (şekil, boyut, simetri, striaların yapısı ve yoğunluğu, rafenin yapısı ve konumu gibi) dayanmaktadır. Diyatomların hücre duvarı, bileşiminde neredeyse tamamen inorganik olma bakımından diğer alglerden farklıdır. Hücre duvarı, diğer alglerin selüloz, protein ve mukopeptid hücre duvarlarından farklı olarak daha az enerji gerektiren tasarruflu bir yapı olarak gelişmiştir. Si alımı ve birikimi eşdeğer organik hücre duvarı formlarından daha az enerji harcanmasını sağlar. Bu durum, fotosentezin sınırlandığı zamanlarda diyatomlara büyük bir ekolojik avantaj sağlar, ancak bazı dezavantajları da vardır.

Diyatomların hücre duvarı çok yoğundur. Bu organizmalar yalnızca türbülanslı durumlarda askıda kalabilir ve yaygın planktonik diyatom toplulukları, tabakalaşma göstermeyen ve yılın önemli bir kısmı karışıma maruz kalan durgun su ortamlarında gözlenirler. Diyatom hücre duvarının oluşumu, sudaki yeterli miktarda çözünebilir silika (silisik asit) miktarına bağlıdır. Ilıman göllerde ilkbahar diyatom patlamaları sırasında, sudan büyük miktarlarda silika alımı gerçekleşir ve bu olay konsantrasyonları sınırlayan bir seviyeye düşürür. Diğer hücre duvarlarının aksine silisli hücre duvarı sert ve genişleyemez yapıdadır. Bu yapı, yavru hücrelerin genişleyemediği ve ilerleyen hücre bölünmelerinin hücre boyutunda kademeli bir azalmaya neden olur. Bu azalma kritik seviyeye ulaştığında yeniden maksimum büyüklüğüne ulaşabilmesi için bir düzenlemeye gereksinim gösterir (Bellingeer ve Sigeo, 2010; Round ve diğ., 1990).

Diyatomlarda eşeyli ve eşeysiz olmak üzere iki tip üreme şekli görülür. Eşeysiz üreme bir hücrenin bölünerek iki hücre oluşturmasına denir. Hücre bölünmesi öncesi hücre hacmi

artar. Nukleusun mitoz bölünmesini, protoplazmanın valve yüzeylerine paralel olarak bölünmesi izler. Ana hücrenin hem epitekası hem de hipotekası, yavru hücrelerin epitekasını oluşturur. Yeni meydana gelen yavrunun sadece hipotekası yeniden sentezlenir. Bu şekilde ana hücreden, biri ana hücre büyüklüğünde, diğeri ise ana hücreden daha küçük iki yavru hücre meydana gelir. Bu şekilde devam eden bölünmeler sonucunda bir diyatomun nesilleri gittikçe küçülür. Belli bir minimum ölçüye kadar devam eden bölünme, yeniden maksimum büyüklüğe ulaşabilmek için farklı bir düzenlemeye gider. Bunu, oksospor veya oksozigot olarak adlandırılan eşeyli üreme ile gerçekleştirir. Pennat diyatomlarda oksospor oluşumu nadirdir. Protoplast, hücre duvarlarını parçalayana kadar büyür, sonrasında etrafında yeni bir çeper oluşur.

Pennat diyatomların çoğunda maksimum büyüklüğe erişmek için eşeyli üreme gerçekleşir. İki diyatom, kuşaklı yüzleri karşılıklı olacak şekilde birbirlerine yaklaşır. Etrafları musilaj pektin bir örtü ile çevrilir. Her bireyin çekirdeği mayoz geçirerek 4 çekirdek meydana getirir. Bunlardan ikisi mikro çekirdek, ikisi makro çekirdektir. Bunlardan genellikle bir veya ikisi gamet oluşturur, diğeri dejenere olur. Sonuçta, her bir hücrede iki tane gamet meydana gelir. Diyatomların protoplazmaları kaynaşarak diploid iki zigot oluşur. Etraflarında başlangıçta genişleyebilen bir zar vardır. Sonrasında iki kapaklı türe özgü maksimum büyüklükte çeperler oluşur. Eşeyli üreme sonucunda diploit normal büyüklükte iki diyatom oluşur. Bazı türlerde her hücre içinde bir gamet oluşabileceği için, sonuçta bir zigot oluşumu da gözlenebilir (Akbulut, 2001; Altuner, 1994; Şen, 1987).

Diyatomlar dünyadaki en başarılı biyokütle üreticileridir. Bu nedenle de son yıllardaki araştırmaların da odak noktasıdır. Küresel birincil üretimde en büyük katkı paylarının olmasının yanısıra, sudaki besin ağlarının temelini de oluşturmaktadırlar. Diyatomlar güneş enerjisini klorofilleri sayesinde absorblayarak, kimyasal enerjiye dönüştüren mikroorganizmalardır. Karbon fiksasyonu sayesinde atmosferdeki karbondioksit ( $CO_2$ ) uzaklaştırılır, karbondioksit şeker formunda organik karbona dönüştürülür ve oksijen açığa çıkar.

Diyatomlar uzun zincirli yağ asitlerini sentezlerler. Zooplanktondan sucul böceklerle, balıklardan balinalara kadar tüm besin ağı için enerji bakımından zengin moleküllerin önemli bir kaynağıdır. Diyatomlardan yüksek kalitede vitaminler, temel doymamış yağ asitleri ve aminoasitler elde edilebilir. Yağ asitlerinden biyodizel eldesi çalışmaları günümüzde hız kazanmıştır (Brennan ve Owende, 2010; Saad ve diğ., 2019).

Artan nüfus ve sanayileşme ile birlikte dünyanın en önemli problemlerinden birini çevre kirliliği oluşturmaktadır. Çevre kirliliğinin artması su kaynaklarını da doğrudan etkilemektedir. Su kaynaklarının korunması, kirlilik kontrolü ve izleme çalışmaları önem arz etmektedir. Fiziksel ve kimyasal parametrelerle izleme çalışmaları yapılmakla birlikte, son yıllarda sucul canlılarla da izleme çalışmaları yürütülmektedir. Diyatomlar buldukları su ortamının su kalitesi ile doğrudan ilişkilidir. Türlerin pH ve tuzluluk toleransları farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca besin konsantrasyonu, askıda katı partikül, akış rejimi, yükseklik gibi çevresel faktörler için belirli aralıklar ve toleranslara sahiptir. Diyatomlar dünya üzerindeki birçok sucul ekosistemde incelenmiş ve halen de çalışılmaya devam edilmektedir. Diyatomlar sucul ekosistemlerin biyotik durumunu değerlendirmek ve izlemek için önemli organizmalardır (Lawson ve Rushforth, 1975). Ayrıca, paleontolojik çalışmalarda diyatomlar geçmişteki koşulları araştırmak ve zaman içinde çevresel değişimleri izlemek için güçlü ekolojik araçlar olarak da kullanılırlar.

Diyatomlar öldüklerinde hücre içerikleri bozulmaya uğrar fakat silisyum dioksitten oluşan kabukları göllerde ve okyanus tabanlarında dibe çöker ve zamanla fazla miktarda birikerek, Diyatomit veya Kieselguhr adı verilen silisli çökelleri meydana getirir. Diyatom toprağı tek bir türden oluşabildiği gibi birçok türden de oluşabilir (Altuner, 1994).

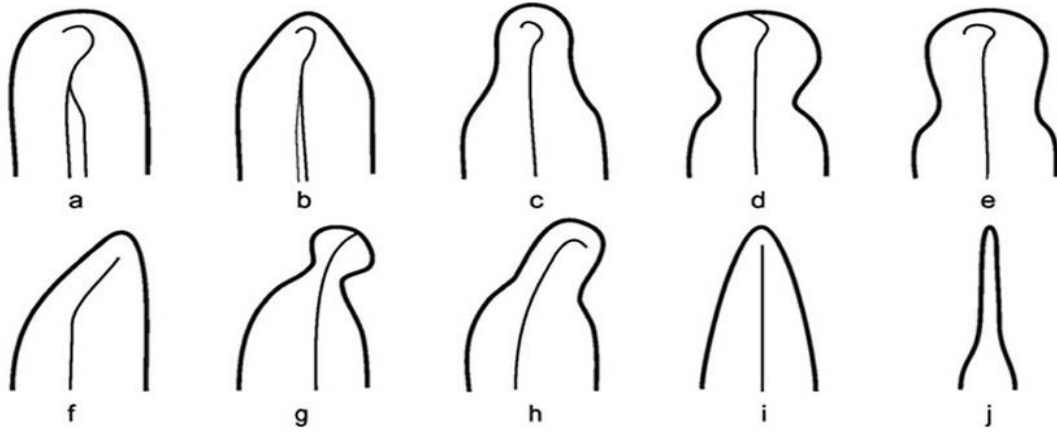
Diyatomit, dinamit yapımı, madeni eşyaların parlatılması, boya, plastik, kağıt, lastik, cila, kibrit, diş macunu gibi maddelerin üretimi gibi sanayinin çeşitli alanlarında kullanılmaktadır. Diyatom toprağı hacminin 1,5-4 katı kadar su emebilmektedir. Bu nedenle asit gibi zararlı maddelerin ambalajlanmasında da kullanılmaktadır. Diyatomitlerin hafifliği ve dayanıklılığı, kimyasal yönden nötr olmaları, ısı, ses ve elektriğe karşı yalıtkanlığı nedeni ile tuğla yapımında; çimentoya karıştırılarak, çatı ve cephe kaplama sıvalarında, kalorifer kazanlarında, fırınlarda ve ısı taşıyıcı borularda da kullanılmaktadır. Diyatom kabuklarının gözenekli yapısı, geniş bir süzme yüzeyi sağlar. Bu özelliğiyle filtrasyon hızını ve verimini arttırmakta ve yağların ve şurupların süzülmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca, silika kabuklarının dayanıklı yapısı, diyatomların önemini bir kat daha arttırmaktadır. Diyatomlar nano boyuttaki inorganik silika früstülleriyle modern mühendislik alanındaki çalışmalarda özellikle nano boyutta malzeme üretiminde önemli bir malzeme olma potansiyeline sahiptir (Altuner, 1994; Çetin ve Taş, 2012; Gültürk ve Güden, 2011).

Diyatomlar üzerindeki çalışmalar, 1700'lerin sonlarından beri devam etmektedir. Ancak ilk zamanlarda valve üzerindeki ayırt edici yapılara rağmen küçük boyutlu diyatomlar (<30

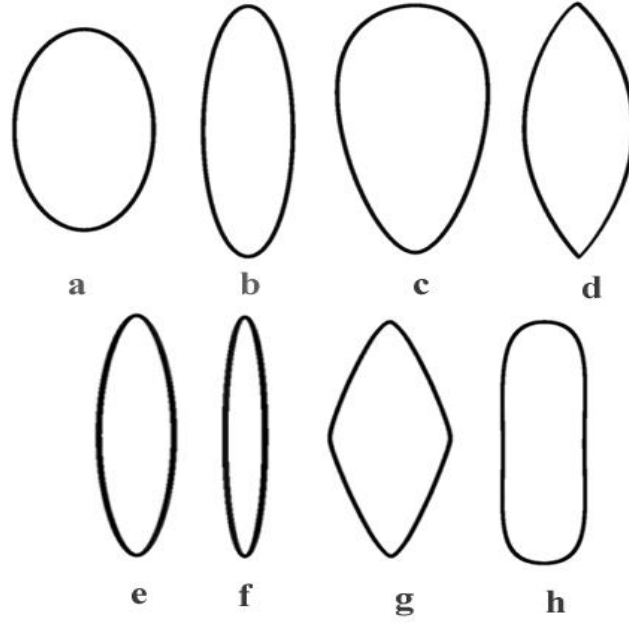
$\mu\text{m}$ ), o dönemin yetersiz koşullarında tam olarak tanımlanamamışlardır. Mikroskop lenslerinin gelişmesi ve faz kontrast tekniklerinin icat edilmesi, daha iyi ışık kaynaklarının kullanılması ve yüksek kırılma indisine sahip bir maddenin geliştirilmesi, diyatom özelliklerinin gözlemlenmesine ve türlerin birbirinden ayırt edilmesinde kolaylık sağlamıştır. 1970'lerden itibaren en önemli gelişme, taramalı elektron mikroskopunun diyatom sınıflandırması konularına uygulanması olmuştur. Işık mikroskobu ile gözlenemeyen morfolojik karakterlerin ayrıntılı tanımlanabilmesi diyatomistlerin çalışmalarını yeniden değerlendirmesini sağlamıştır. *Navicula* cinsi en erken tanımlanan cinslerden biri olmuştur (John ve diğ., 2002).

Diyatom taksonomisi çeşitli nedenlerden dolayı oldukça güçtür. Birçok sinonimi de içeren fazla sayıda taksonomik isim bulunmaktadır. Önemli diyatom literatürleri farklı dillerde olabilmektedir. Diyatom terminolojisi ve morfolojisi oldukça komplekstir (Lawson ve Rushforth, 1975). Bu nedenle de çalışmamızda *Navicula* cinsi ile ilgili sıklıkla kullanılan bazı terimler görsellerle açıklanmıştır.

Diyatomların valve uçları ve valvin genel hatları, türlere göre değişen, ayırt edici özelliklerdendir (Şekil 2.2 ve Şekil 2.3).

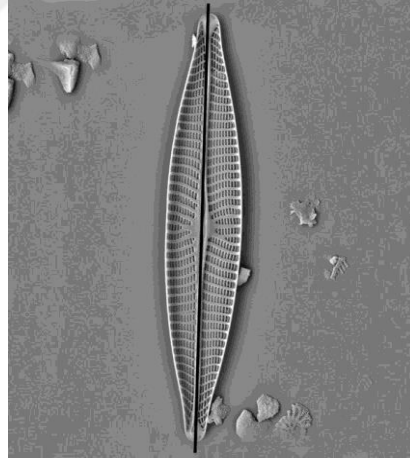


**Şekil 2.2.** Valve uçlarını gösteren diyagramlar; a. Genişçe yuvarlak, b. Cunetae, c. Rostrate, d. Capitate, e. Subcapitate, f. Sigmoidly cunetae, g. Capitate, h. Rostrate, i. Keskin yuvarlak, j. Elongate (Taylor ve diğ., 2007).



**Şekil 2.3.** Valvelerin genel hatlarının şekilleri; a. Elliptical b. Dar elliptical c. Ovate d. Geniş lanceolate e. Lanceolate f. Dar lanceolate (fusiform) g. Rhomboidal h. Linear (Taylor ve diğ., 2007).

Apikal eksen, Şekil 2.4’de görüldüğü gibi, pennat bir diyatomun karşılıklı uçları boyunca valve yüzeyinin uzun eksenidir. *Navicula*’da apikal eksen simetriktir.

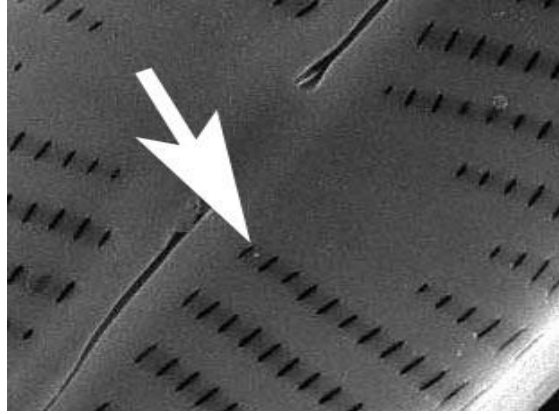


**Şekil 2.4.** *Navicula radiosia* türünde apikal eksen görüntüsü (<https://www.diatoms.org/>).

Stria, bir areola, alveoller dizisidir veya stria apikal eksenden kenar boşluğuna uzandığında tek bir alveoldur. Sentrik diyatomlarda, stria genellikle bir valvenin yarıçapı boyunca yönlendirilir. Pennat diyatomlarda ise stria genellikle valveye az ya da çok transapikal olarak yönlendirilir. Stria, Latince’de, oluk veya şerit anlamına gelir.

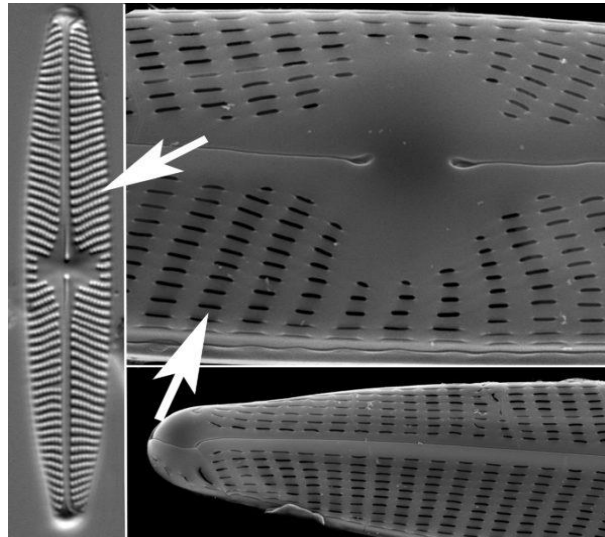
Stria adı verilen bu ince çizgiler, türlere göre değişen sayıda ve değişen geometrik şekillerdedir ve bu nedenle diyatomların teşhislerinde kullanılan en önemli karakteristik bir özelliktir.

Areola, Şekil 2.5'de görüldüğü gibi, bir valve üzerinde bir stria sıradaki gözeneklerden biridir.



**Şekil 2.5.** *Navicula tripunctata*'nın lineolat areolasının SEM görüntüsü (<https://www.diatoms.org/>).

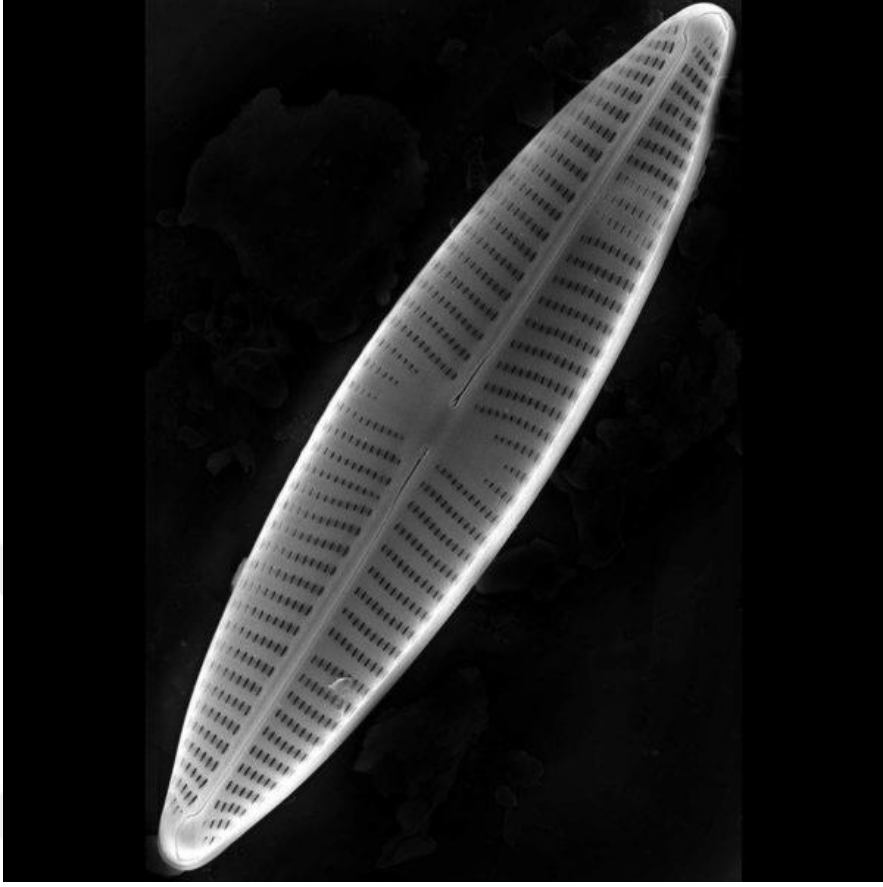
Şekil 2.6'da görüldüğü gibi, merkezi nodülden kenarlara doğru eğilen stria radiate olarak tanımlanır. Merkezden kenarlara doğru yayılan stria tüm valv boyunca, sadece merkezde veya sadece uçlarında meydana gelebilir. Aksine, strialar merkez nodül bölgesine doğru daralırlar.



**Şekil 2.6.** Radiate stria (<https://www.diatoms.org/>).

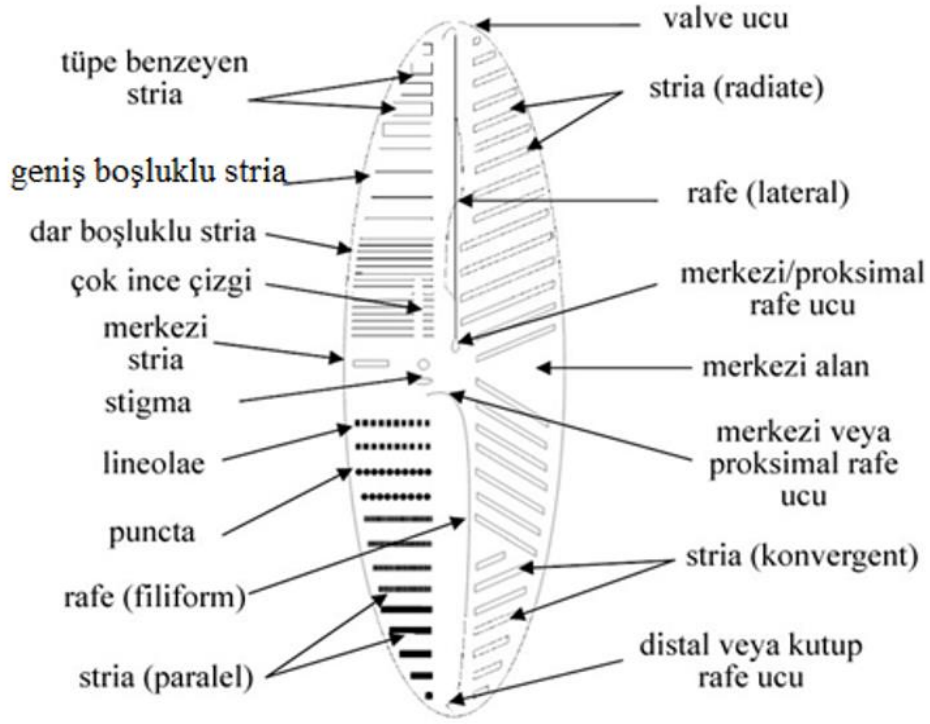
Rafe, diyatom hücrelerinin buldukları yüzeyler üzerinde hareket etmesine izin veren bir yapıdır. Rafe sistemi, bazı diyatamların valvi içine gömülen bir veya iki yarık veya çatlaktan oluşur. İki yarık varsa, her birine rafenin bir dalı (kolu) denir. Dallar, merkezi nodül adı verilen silika kalınlaşması ile ayrılabilir.

Şekil 2.7’de görüldüğü gibi, lanceolate, ortada en geniş ve her iki uca doğru gittikçe daralan uzun bir tasarıma sahip bir valvi ifade eder. Valve genişliği, geniş ile dar arasında değişebilir.



Şekil 2.7. Lanceolate şeklinde bir diyatom (<https://www.diatoms.org/>).

Diyatomlarda gözlenebilecek değişik şekillerdeki rafe, stria ve gözenek çeşitlerini ifade eden bazı morfoloji terimleri Şekil 2.8’de görülmektedir.



Şekil 2.8. Diyatom morfolojisi terimleri (Taylor ve diğ., 2007).

### 2.3. Dünyada Hazırlanmış Veri Tabanları ve Web Siteleri

Günümüzde çevre izleme araştırmalarında ve pek çok endüstri kolunda hammadde olarak kullanılan diyatomların tanımlanması, sınıflandırılması büyük önem kazanmış ve bu alanda pek çok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar neticesinde dünyada ve ülkemizde bulunan diyatom türlerinin veri tabanının oluşturulma çabaları hız kazanmıştır.

Alglerin genel olarak tür tayinlerinin yapılabilmesi için oluşturulan veri tabanlı internet sitelerinden biri olan <http://www.algaebase.org> sitesi İrlanda Ulusal Üniversitesi tarafından kurulmuştur. Bu sitede cins ve tür isimleri girilerek ilgili türe ait bilgilere (sinonim, ekoloji, sistematik) ve bazı türlerin fotoğraflarına ulaşabilmektedir. Sitede çalışmalar devamlı olarak güncellenmektedir.

[http://www.anbg.gov.au/abrs/Marine\\_Diatoms/index.html](http://www.anbg.gov.au/abrs/Marine_Diatoms/index.html) Avustralya Devleti tarafından hazırlanmış bir sitedir. Sitede Avustralya kıyı denizlerinde bulunan diyatom cinslerinin isimleri listeler halinde verilmiştir. Site, arama yapmaya imkan sağlayan web programlarına sahip değildir.



ADIAC (Automatic Diatom Identification and Classification) çalışmasında hazırlanmış <http://www.rbg-web2.rbge.org.uk/ADIAC/db/adiacdb.htm> adresine sahip site yaklaşık 750 türü temsil eden yaklaşık 2300 resmi barındırmaktadır. Fotoğrafların orijinal boyutları da sitede ayrıca sunulmaktadır. Arama penceresinden sadece türün adını, sadece cins adını veya hem cins hem de tür adını yazıp aratılarak ilgili fotoğraflara ulaşılabilir. Veri tabanı Newcastle Üniversitesi'nin Coğrafya Bölümünde RBGE (Royal Botanic Garden Edinburgh) ve Steve Juggins işbirliği ile hazırlanmıştır. Projede diatomların tür teşhislerinin kolaylaştırılması amaçlanmıştır.

Cardiff Üniversitesi'nden, RBGE (Royal Botanic Garden Edinburgh) ve Galler'den katılan araştırmacıların işbirliğinde hazırlık aşamasındaki projenin hazırlanan, <http://www.rbg-web2.rbge.org.uk/DIADIST/index.htm> adresli sitesinde diatomların fotoğraflarından teşhis edilmesi amaçlanmaktadır. Hazırlanacak program, diatomların fotoğraflarındaki benzerlikleri tespit ederek tür teşhisi yapabilmesini sağlamaktadır. Her diatom türünün gelişim evrelerinde farklı morfolojik özelliklere sahip olabilmesinden ve diatomlara değişik perspektiflerden bakıldığında değişik morfolojik özelliklerin tespit edilebilmesinden dolayı hazırlanan bu programın yüksek başarılı tanımlama yapabilmesi için her türden 2000 civarı örnek resimin olması gerekmektedir. Dolayısıyla, geliştiriciler için çok zor ve zahmetli bir çalışma olmaktadır. Hazırlanan program ile 10000 resim barındıran bir veri tabanını günümüzün ortalama özelliklerine sahip bir bilgisayar kullanarak 1 dakikada tarayabilmiştir (Bueno ve diğ., 2017). 90 adet tür barındıran bir veri tabanında tür teşhisi için 18 dakika gerekecektir, böyle bir programın internet ortamında kullanıcılara sunulabilmesi için çok büyük kapasiteli sunuculara, dolayısıyla çok büyük bütçelere gereksinim duyulmaktadır.

İngiltere'de ve İrlanda'da geliştirilmiş olan <http://www.algaevision.myspecies.info/> adresine sahip site 250 cins ve 680 türe ait bilgiyi veri tabanında tutmaktadır. Ancak bu sitede diatom kaydı bulunmamaktadır. Sitede bulunan arama giriş formu, aranacak kelime tam olarak girilmeden anlık olarak aramanız için olası kelimeleri getirerek kullanıcıya yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada türlerin fotoğrafları, kısa tanımlamaları, habitat ve lokalite bilgileri verilmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde kurulan <https://www.diatoms.org/> sitesinde, Kuzey Amerika'da bulunan diatom türlerine ait veri tabanı bulunmaktadır. Bu siteye ait veri tabanında bulunan türlerin bilgilerine ve fotoğraflarına, türlerin isim listesinden veya tür ismi aratılarak ulaşılabilir. Siteye ayrıca uzunluk ve türün sahip olduğu stria yoğunluk

kriterlerine göre arama özelliği yeni eklenmiştir. Sitenin özel editörleri ve iletişim ekibi bulunmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri'nin Philadelphia kentinde bulunan Drexel Üniversitesi tarafından yapılan [https://www.diatom.anasp.org/algae\\_image/](https://www.diatom.anasp.org/algae_image/) sitesinde bulunan veri tabanı, yıllara göre yapılan çalışmaları, ABD'nin eyaletlerini ve tür isimlerini parametre olarak kabul eden arama formu ile çalışmaktadır. Arama sonucunda aranan türe ait fotoğraflara ulaşılabilmektedir.

Kopenhag Üniversitesi'nin yaptığı <http://www.sccap.dk/search/> sitesinde alglerin boyut bilgileri, resimleri ve taksonomik bilgileri, aramada anahtar veri olarak girildiğinde ulaşılabilmektedir.

Hindistan'daki Deemed Üniversitesi Dr. D. Y. Patil Biotechnology & Bioinformatics Enstitüsü tarafından hazırlanan <http://www.algaedb.dpu.edu.in/Search-Name.aspx> sitesinde algler cins isimleri ile veya lokasyon bilgilerine göre veya yaşadıkları pH değerlerine göre araştırılabilmektedir.

Ülkemizdeki veri tabanı oluşturulmasıyla ilgili Tübitak projesi kapsamında Türkiye Tatlı Su Algleri Veri Tabanı ve Türkiye Tatlı Su Algleri Resimli Veri Tabanı (Şen ve diğ., 2001; Şen ve diğ., 2015) projeleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar kapsamında ilk projede Türkiye tatlı sularında bulunan 6130 taksonun kaydedildikleri lokalitelere göre veri girişleri yapılmıştır. İkinci projede ise Bacillariophyta diviziyosuna ait 199 takson olmak üzere diğer divizyolarla birlikte toplam 624 taksonun verileri güncellenmiş, sınıflandırmaları, sinonimleri, tanımlanmaları ve orijinal fotoğrafları da eklenerek veri tabanı geliştirilmiştir.

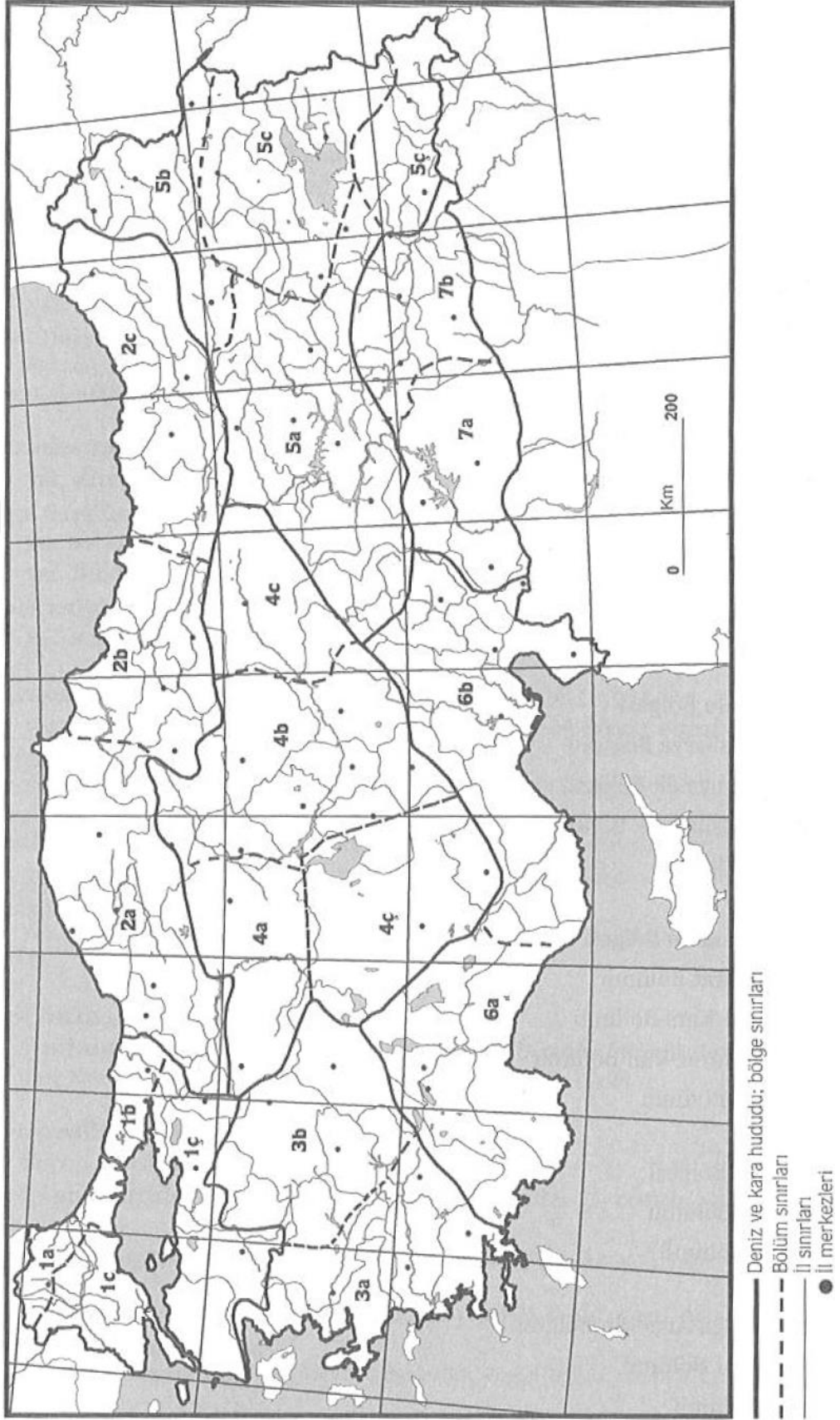
Ayrıca ülkemizde On Dokuz Mayıs Üniversitesi tarafından yapılan Türkiye Algleri, karasal, denizel ve tatlı su algleri veri tabanı <http://turkiyealgleri.omu.edu.tr/> sitesinde olup, cins ve tür ismi anahtar olarak girilerek arama yapan bir form aracılığı ile aranan türe ait sınıflandırma, literatür ve bölgesel dağılımla ilgili bilgilerine ulaşılabilmektedir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Diyatom Listesinin Hazırlanması

Türkiye diyatomları veritabanının hazırlanabilmesi için diyatomlar hakkında yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Ali Nihat Gökyiğit Vakfı yayınlarından Türkiye Suyosunları Listesi (Taşkın ve diğ., 2019) isimli kitap referans alınarak, Türkiye’de 2015 yılına kadar tanımlanan diyatom türleri listesinde *Navicula* cinsine ait kayıtlar bu tez çalışması için temel alınmıştır. Bu kitapta türler, isimleri, Türkçe olarak önerilen isimleri, sinonimleri, künyeleri ve Şekil 3.1’deki Türkiye Bölgeler ve Bölümler Haritasına ve Tablo 3.1’deki Türkiye Bölgeler ve Bölümler Listesine göre dağılımları ile birlikte liste halinde sunulmuştur. Kitaptan elde edilen *Naviula* cinsine ait türler listesi ise Tablo 3.2’de verilmiştir.

Bu tez çalışması kapsamında hazırlanmış olan veri tabanı, ülkemizde kaydedilmiş olan *Navicula* türlerinin genel özellikleri, morfolojik detayları, ekolojik özellikleri, yayılışları, sınıflandırmaları ve bazı türlerin fotoğraflarını içerecek şekilde hazırlanmıştır.



**Şekil 3.1.** Türkiye diyatomlarının yayılışında temel alınan denizler, bölgeler ve bölümler haritası (Taşkın ve diğ., 2019).

**Tablo 3.1.** Coğrafi Bölümler ve Bölgeler (Taşkın ve diğ., 2019).

Bölge	Bölümler
1-Marmara Bölgesi	a- Istanca Bölümü b-Çatalca-Kocaeli Bölümü c- Ergene Bölümü d-Güney Marmara Bölümü
2-Karadeniz Bölgesi	a-Batı Karadeniz Bölümü b-Orta Karadeniz Bölümü c-Doğu Karadeniz Bölümü
3-Ege Bölgesi	a-Asıl Ege Bölümü b-İç Batı Anadolu Bölümü
4-İç Anadolu Bölgesi	a-Yukarı Sakarya Bölümü b-Orta Kızılırmak Bölümü c-Yukarı Kızılırmak Bölümü d-Konya Bölümü
5-Doğu Anadolu Bölgesi	a-Yukarı Fırat Bölümü b-Erzurum-Kars Bölümü c-Yukarı Murat-Van Bölümü d-Hakkari Bölümü
6-Akdeniz Bölgesi	a-Antalya Bölümü b-Adana Bölümü
7-Güneydoğu Anadolu Bölgesi	a-Orta Fırat Bölümü b-Dicle Bölümü

**Tablo 3.2.** Türkiye’deki *Navicula* Türleri Listesi (Taşkın ve diğ., 2019).

**Tür Adı**

---

<i>Navicula acus</i> var. <i>minuta</i> Cleve
<i>Navicula angusta</i> Grunow
<i>Navicula apiculata</i> Bréb.
<i>Navicula arenaria</i> Donkin
<i>Navicula aurora</i> Sovereign
<i>Navicula bacilliformis</i> Grunow
<i>Navicula bicapitellata</i> Hustedt
<i>Navicula bicephala</i> Hustedt
<i>Navicula bicuspidata</i> Cleve & Grunow
<i>Navicula cancellata</i> Donkin
<i>Navicula capitatoradiata</i> H.Germain ex Gasse
<i>Navicula capitellata</i> A.Cleve
<i>Navicula cari</i> Ehrenberg
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs in Pritchard
<i>Navicula contempta</i> Krasske
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>cryptocephala</i> Kützing
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>rhynchocephala</i> Grunow
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot
<i>Navicula cuspidata</i> f. <i>heribaudii</i>
<i>Navicula digitoradiata</i> (W.Gregory) Ralfs
<i>Navicula directa</i> (W.Smith) Ralfs
<i>Navicula dissipata</i> Hustedt
<i>Navicula distans</i> (W.Smith) Ralfs
<i>Navicula ehrenbergii</i> Kützing
<i>Navicula erifuga</i> Lange-Bertalot
<i>Navicula exigua</i> var. <i>capitata</i> W.Gregory
<i>Navicula exilis</i> Kützing
<i>Navicula expecta</i> Van Land.
<i>Navicula frugalis</i> Hustedt
<i>Navicula globulifera</i> Hustedt
<i>Navicula gregaria</i> Donkin
<i>Navicula grevilleana</i> Hendey
<i>Navicula grimmei</i> Krasske
<i>Navicula gottlandica</i> Grunow
<i>Navicula heufleri</i> Grunow
<i>Navicula kotschyi</i> Grunow
<i>Navicula johncarteri</i> D.M.Williams

---

**Tablo 3.2.** (devamı).

---

**Tür Adı**

---

*Navicula lanceolata* Ehrenberg  
*Navicula laterostrata* Hustedt  
*Navicula leptostriata* Jørgensen  
*Navicula lucidula* Grunow  
*Navicula ludloviana* Schmidt  
*Navicula maculata* Hustedt  
*Navicula margalithii* Lange-Bertalot  
*Navicula mayerii* A. Cleve-Euler  
*Navicula menaiana* Hendey  
*Navicula menisculus* Schumann  
*Navicula minuta* Skvortzov  
*Navicula notha* J.H.Wallace  
*Navicula oblonga* (Kützing) Kützing  
*Navicula odiosa* Wallace  
*Navicula ostrupii* Heribaud  
*Navicula pennata* A. Schmidt  
*Navicula peregrina* (Ehrenberg) Kützing  
*Navicula phyllepta* Kützing  
*Navicula platystoma* Ehrenberg  
*Navicula pluscula* Cholnoky  
*Navicula radiosa* Kützing  
*Navicula radiosafallax* Lange-Bertalot  
*Navicula ramosissima* (C.Agardh) Cleve  
*Navicula ramosissima* var. *ramosissima* (C.Agardh) Cleve  
*Navicula ramosissima* var. *mollis* (W.Sm.)  
*Navicula recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot  
*Navicula reichardtiana* Lange-Bertalot  
*Navicula reinhardtii* (Grunow) Grunow  
*Navicula reinhardtii* var. *reinhardtii* (Grunow) Grunow  
*Navicula reinhardtii* var. *elliptica* Héribaud  
*Navicula rhynchocephala* Kützing  
*Navicula rhynchotella* Lange-Bertalot  
*Navicula salinicola* Hustedt  
*Navicula simplex* Krasske  
*Navicula slesvicensis* Grunow  
*Navicula splendidula* Van Landingham  
*Navicula subrhynchocephala* Hustedt  
*Navicula symmetrica* R.M.Patrick  
*Navicula transitans* Cleve  
*Navicula tripunctata* (O.F.Müller) Bory  
*Navicula tripunctata* var. *tripunctata* (O.F.Müller) Bory

---

**Tablo 3.2.** ( devamı).

<b>Tür Adı</b>
<i>Navicula tripunctata</i> var. <i>schizonemoides</i> (Van Heurck) R.M.Patrick
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot
<i>Navicula upsaliensis</i> (Grunow) Peragallo
<i>Navicula veneta</i> Kützing
<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg
<i>Navicula viridula</i> var. <i>viridula</i> (Kützing) Ehrenberg
<i>Navicula viridula</i> var. <i>avenacea</i> (Bréb.) Van Heurck
<i>Navicula viridula</i> var. <i>germainii</i> (Wallace) Lange-Bertalot
<i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i> (Kützing) Cleve
<i>Navicula vulpina</i> Kützing
<i>Navicula zostereti</i> Grunow

Referans alınan bu tür listesinin, program ve veri tabanı hazırlandıktan sonra ileride diğer cinslerinde veri tabanına eklenmesiyle daha geniş ölçekli bir çalışma haline getirilebilecek kapsamda hazırlanmıştır.

### **3.2 Geliştirme Ortamının ve Veri Tabanının Hazırlanması**

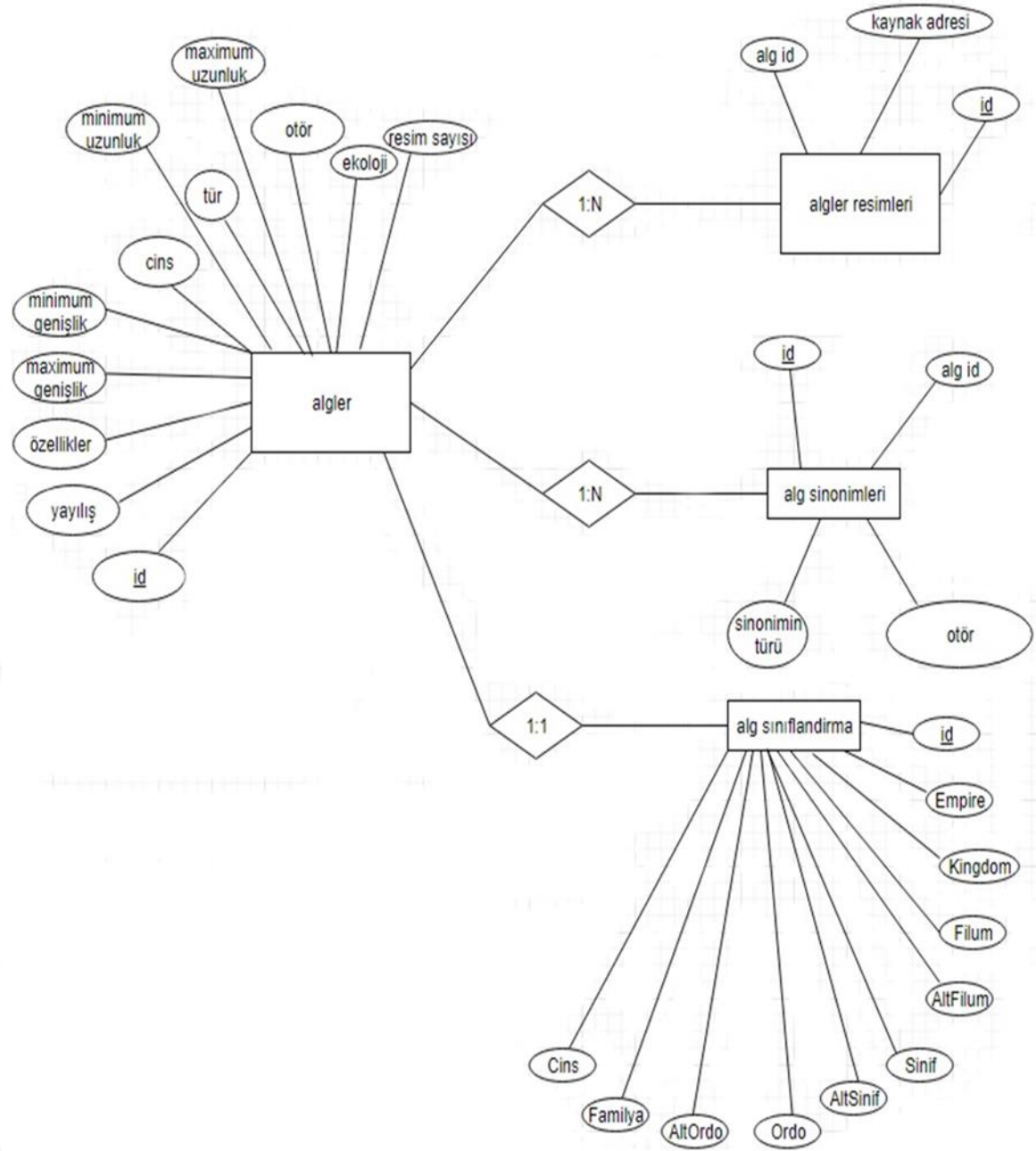
Veri tabanını ve program kodlarını oluşturmak amacıyla MYSQL programının, Apache sunucusunun ve phpMyAdmin veri tabanı yönetim sisteminin arayüzünün, çalışmaları için gerekli uygun portlarını da ayarlayarak kurulumları yapılmıştır.

Hazırlanan verilerin, veri tabanına yerleştirilmesi için phpMyAdmin arayüzünü kullanarak önce veri tabanının ana çatısı oluşturulmuştur. Veri tabanına verilerin eklenmesi için gerekli tablolar ve sütun başlıklarının dizayn edilebilmesi için, öncelikle Şekil 3.2’de görülen varlık ilişki diyagramı oluşturulmuştur. Bu diyagrama göre veri tabanındaki tablo ve sütunların mantıksal ilişkileri kurulmuştur.

Varlık ilişki diyagramında algler tablosu ile “sınıflandırmaalg” tablosu arasında 1:1 ilişkisi kurularak her diyatom türü için bir sınıflandırma bilgisi kaydı tutulmuş olacaktır. Bu sayede programın ileriki aşamalarında kullanımında *Navicula* cinsinde farklı türler kaydedilirken sorun yaşanmayacaktır.

Varlık ilişki diyagramına göre her diyatom türü için birden fazla resim kaydı ve birden fazla sinonim bilgisi kaydı tutulabilecektir (1:N ilişkisi). Varlık ilişki diyagramında altı çizili tablo öğeleri bağlı olduğu tablonun anahtar elemanlarıdır.





Şekil 3.2. Veri tabanı için varlık ilişki diyagramı.

Şekil 3.2’de hazırlanan varlık ilişki diyagramına göre bu çalışma için diyatomların kayıtlarının tutulabilmesi için 4 adet ve şifreli kullanıcı girişi hazırlanabilmesi için 1 adet tablo hazırlanması gerekliliği görülmüştür. Her alg kaydı bir sınıflandırma kaydı; birden çok sinonim kaydı ve birden çok fotoğraf kaydına sahip olabilir.

Şekil 3.3’deki “algler” tablosunda türlere ait cins, tür isimleri, uzunluk, genişlik ve 10 µm’deki stria yoğunluk bilgilerinin en yüksek ve en düşük değerleri, türe ait morfolojik tanımlamalar, Türkiye’nin hangi bölge veya bölümlerinde bulunduğu ve bulunduğu ortam özelliklerine ilişkin bilgiler tutulmaktadır. Ayrıca tabloda, türe ait resim sayısını tutan bir sayaç da bulunmaktadır. Şekil 3.3’deki “algler” tablosunda ve diğer tablolarda hazırlanan sitenin tablolar üzerinde silme, ekleme ve güncelleme işlemlerini yapabilmesi için, sayısal değerli, ekleme yapıldıkça otomatik artan, her kayıda özel olan id değerini taşıyan sütunlar tanımlanmıştır.

<b>cins</b>	text	utf8_turkish_ci
<b>tur</b>	varchar(32)	utf8_turkish_ci
<b>bilimadami</b>	text	utf8_turkish_ci
<b>uzunluk_min</b>	float	
<b>uzunluk_max</b>	float	
<b>genislik_min</b>	float	
<b>genislik_max</b>	float	
<b>stria_min</b>	float	
<b>stria_max</b>	float	
<b>ozellikler</b>	varchar(10000)	utf8_turkish_ci
<b>yayilis</b>	varchar(10000)	utf8_turkish_ci
<b>ekoloji</b>	text	utf8_general_ci
<b>resimsayisi</b>	int(11)	
<b>id</b>	int(11) AUTO INCREMENT	

Şekil 3.3. “algler” tablosu.

Şekil 3.4’te hazırlanan “algerresim” tablosunda herhangi bir diyatom türünün sisteme eklenecek resmine ait bilgilerin tutulması amaçlanmıştır. “alginidsi” isimli sütun, algler tablosundaki id isimli sütunla program vasıtasıyla eşleştirilmek suretiyle, eklenen resmin hangi türe ait olduğu bilgisine ulaşılmasını sağlamaktadır. “kaynakadres” sütunu resmin alındığı kaynağı belirtmektedir.

<b>alginidsi</b>	int(11)	
<b>kaynakadres</b>	varchar(500)	utf8_turkish_ci
<b>id</b>	int(11) AUTO_INCREMENT	

Şekil 3.4. “algerresim” tablosu.

Şekil 3.5’deki “algsinonim” tablosunda diyatoma ait sinonimlerin tür isimleri ve otör ismi bilgileri tutulmaktadır. “algid” isimli sütun, alglar tablosundaki “id” isimli sütunla program vasıtasıyla eşleştirilmek suretiyle, sinonim kaydının hangi türe ait olduğu bilgisine ulaşılmasını sağlamaktadır.

<b>id</b>	int(11)	
	AUTO_INCREMENT	
<b>algid</b>	int(11)	
<b>sinonimtur</b>	varchar(250)	utf8_general_ci
<b>sinonimbiliminsani</b>	varchar(500)	utf8_general_ci

Şekil 3.5. “algsinonim” tablosu.

Şekil 3.6’daki “sınıflandırmaalg” tablosu diyatom türünün sınıflandırma bilgilerini tutmaktadır. Şekilde “algid” isimli sütun, alglar tablosundaki “id” isimli sütunla program vasıtasıyla eşleştirilmek suretiyle, sınıflandırma bilgilerinin hangi türe ait olduğu bilgisine ulaşılmasını sağlamaktadır.

<b>id</b>	int(11)	
	AUTO_INCREMENT	
<b>algid</b>	int(11)	
<b>Empire</b>	varchar(100)	utf8_general_ci
<b>Kingdom</b>	varchar(100)	utf8_general_ci
<b>Filum</b>	varchar(100)	utf8_general_ci
<b>AltFilum</b>	varchar(100)	utf8_general_ci
<b>Sinif</b>	varchar(100)	utf8_general_ci
<b>AltSinif</b>	varchar(100)	utf8_general_ci
<b>Ordo</b>	varchar(100)	utf8_general_ci
<b>AltOrdo</b>	varchar(100)	utf8_general_ci
<b>Familya</b>	varchar(100)	utf8_general_ci
<b>Cins</b>	varchar(100)	utf8_general_ci

Şekil 3.6. “sınıflandırmaalg” tablosu.

Şekil 3.7’deki tablo yönetici panelini kullanacak kullanıcıların kullanıcı adı ve şifre bilgilerini tutmaktadır. Yönetici paneline giriş bilgileri bu tablo vasıtasıyla kontrol edilmektedir.

<b>kullaniciadi</b>	varchar(40)	utf8_general_ci
<b>sifre</b>	varchar(40)	utf8_general_ci
<b>id</b>	int(11)	
	AUTO_INCREMENT	

Şekil 3.7. “kullanıcılar” tablosu.

### 3.3. Web Sitesi Kodlarının ve Tasarımının Hazırlanması

Bu çalışmada, yönetici için şifreli giriş ekranı, şifreli giriş ekranı geçildiğinde yeni diyatom kayıt ekranı (diyatomun daha önce kayıtlı olup olmadığını kontrol edebilen kodlarla birlikte), diyatom kaydı güncelleme ekranı, diyatomun fotoğrafını ekleme ve silme ekranı, diyatomun sinonimini ekleme ve silme ekranı ve çıkış linkleri gerekli olduğu görülmüştür. Web sitesinin bütün kullanıcılar tarafından kullanılacak kısmında diyatomun en, boy, stria sayısı ve tür ismi parametrelerini tekli olarak veya birkaçı beraber arama yapabilen bir form gereklidir. Bunun için kullanım anında SQL sorgusu üreten kodlama gereklidir.

Kullanıcılar için oluşturulan form sonuçları toplu halde listeleyeceğinden, listedeki herhangi bir diyatomun özelliklerini detaylı görüntüleyecek javascript dilinde oluşturulan bir pop up penceresinin gerekli olduğu görülmüştür.

Çalışmada hazırlanacak web sitesi için gereksinimler belirlendikten sonra, web sitesinin herkes tarafından kolayca ve güvenli bir şekilde kullanılabilir olmasını sağlamak amacıyla öncelikle yönetici paneli hazırlandı. Bu amaçla kullanıcı adı ve şifre girişi yapılan yönetici paneline giriş ekranı, olabilecek SQL injection saldırılarına karşı güvenlik tedbirleri de alınarak hazırlanmıştır.



Şekil 3.8. Yönetici giriş ekranı.

Başarılı bir girişi sağlayabilen kullanıcı için yeni diyatom ekleme formu sayfa Şekil 3.9'daki gibi dizayn edilmiştir. Diyatom türü ile ilgili bilgiler girildikten sonra sağ alt kısımdaki Kaydet butonuna tıklanılarak yeni diyatom kaydının eklenmesi sağlanır. Kaydet butonunun hemen altındaki linke tıklanılarak, Şekil 3.10'da görülen sayfada varsa diyatomun sinonimi veya sinonim bilgileri girilebilmektedir. Ancak sinonimleri girilmeden önce diyatomun kaydı yapılmış olmalıdır.

**DİYATOM VERİ TABANI**

[Ekle](#) [Kayıt Güncelle](#) [Fotoğraf Ekle](#) [Fotoğraf Sil](#) [Çıkış](#)

Cins Adı :

Tür Adı :

Bilim İnsanı :

Uzunluk  
(Ondalık sayı ile olabilir) :  ile  arasında

Genişlik  
(Ondalık sayı ile olabilir) :  ile  arasında

Stria Sayısı :  ile  arasında

Empire:

Kingdom:

Filum:

Alt Filum:

Sınıf:

Alt Sınıf:

Ordo:

Alt Ordo:

Familya:

Cins:

Özellikler

Yayılışı:

Ekoloji:

[Sinonim Ekleme İçin Tıklayınız](#)

**YÖNETİCİ PANELİ**

Şekil 3.9. Yeni diyatom kaydı giriş ekranı.

**DİYATOM VERİ TABANI**

[Ekle](#) [Kayıt Güncelle](#) [Fotoğraf Ekle](#) [Fotoğraf Sil](#) [Çıkış](#)

Cins Adı :

Tür Adı :

Sinonim (Tür):

Sinonim :

**YÖNETİCİ PANELİ**

**Şekil 3.10.** Sinonim bilgisi giriş ekranı.

Şekil 3.9 ve Şekil 3.10’da görüldüğü gibi hazırlanan sayfaların üst kısımlarında beş adet menü mevcuttur. Bu menüler vasıtasıyla yönetici panelinin diğer sayfalarına geçiş yapmak mümkündür.

Şekil 3.11’deki Kayıt Güncelle sayfasında güncellenecek kayda ait tür ismi bilgisi girilip BUL isimli butona tıklanmalıdır. Bu sayfada tür bilgisi kutucuğa girilmeye başlandığında veri tabanında baş harfleri uyumlu türlerin listesi şekilde görüldüğü gibi ipucu olarak kullanıcıya sunulmuştur.

## DİYATOM VERİ TABANI

Ekle Kayıt Güncelle Fotoğraf Ekle Fotoğraf Sil Çıkış

Değiştirmek istediğiniz Tür Adını girin

Tür Adı :   
Navicula **angusta**

## YÖNETİCİ PANELİ

Şekil 3.11. Güncellenecek diyatom kaydını bulma sayfası.

Şekil 3.12'deki kayıt güncelleme ekranının sağ alt köşesindeki sinonim bilgileri yanlarındaki butonlar kullanılarak silinebilir. Silme işlemi için kaydın id parametresi anahtar olarak kullanılmakta ve parametre olarak ile silme işlemi için silme sayfasına aktarılmaktadır.

### DİYATOM VERİ TABANI

Cins Adı :   
Tür Adı :   
Bilim İnsanı :   
Uzunluk (Ondalık sayı ile olabilir) :  ile  arasında  
Genişlik (Ondalık sayı ile olabilir) :  ile  arasında  
Stria Sayısı :  ile  arasında

**Özellikler**  
Valveller linear, uçlar kama şeklinde, geniş yuvarlak, bazen hafifçe uzamış, 30-78 µm uzunluğunda, 5-8 µm genişliğindedir. Rafe lateral, dış çaphe fissürü aksiyal alanın kenarlarını kutuplardan orta çizgiye geri dönen merkezi alana doğru kapatır. Aksiyal alan dar, merkezi alan orta derecede asimetrik, kama veya düzensiz şekillidir. Striae merkezde radiate, uçlarda konvergent ve stria sayısı 10 µm'da 11-12'dir. Areolae lineolate, 10 µm'da yaklaşık 32'dir.

**Yayılışı**  
Asil Ege, İç Batı Anadolu, Yukarı Kızılırmak, Yukarı Fırat

**Ekoloji:**  
Tatlısu/toprak türüdür. Düşük elektrolitli, çoğunlukla zayıf asidik, oligotrofik, oligosaprobik sularda yaygındır.

Empire:   
Kingdom:   
Filum:   
Alt Filum:   
Sınıf:   
Alt Sınıf:   
Ordo:   
Alt Ordo:   
Familya:   
Cins:

SINONİMLERİ SİLMEK İÇİN AŞAĞIDAKİ BUTONLARI KULLANABİLİRSİNİZ

Sinonim Ekleme İçin Tıklayınız

SINONİM	SİL
Navicula cari var. angusta (Grunow) Grunow	<input checked="" type="checkbox"/>
Pinnularia radiosia var. angusta (Grunow) Rabenh.	<input checked="" type="checkbox"/>
Navicula cincta var. angusta (Grunow) Cleve	<input checked="" type="checkbox"/>
Navicula cincta var. linearis Ostrop	<input checked="" type="checkbox"/>
Navicula falaisensis var. angusta (Grunow) Mayer	<input checked="" type="checkbox"/>
Navicula cari var. linearis (Östrop) Cleve-Euler	<input checked="" type="checkbox"/>
Navicula pseudocari Kraske	<input checked="" type="checkbox"/>
Navicula lobeliae Jorg	<input checked="" type="checkbox"/>

### YÖNETİCİ EKRANI

Şekil 3.12. Kayıt güncelleme ekranı.

Fotoğraf ekleme sayfası Şekil 3.13'deki gibidir. Bu sayfada tür bilgisi kutucuğa girilmeye başlandığında veri tabanında baş harfleri uyumlu türlerin listesi şekilde görüldüğü gibi ipucu olarak kullanıcıya sunulmaktadır. Fotoğrafın alındığı kaynak bilgisi sağ üst köşedeki kutuya yazılmalıdır. İlgili fotoğraf kullanıcı bilgisayarından seçilip YÜKLE isimli butona tıklandıktan sonra diyatomun fotoğrafı ve kaynak bilgisi seçilen tür adıyla kaydedilebilir.

**DİYATOM VERİ TABANI**

[Ekle](#) [Kayıt Güncelle](#) [Fotoğraf Ekle](#) [Fotoğraf Sil](#) [Çıkış](#)

**Fotoğrafını Ekleyeceğiniz Cins Adını ve Tür Adını Girin**

Tür Adı :

Fotoğrafın alındığı kaynak bilgisi:

**ALGİN GÖRÜNTÜLENECEK FOTOĞRAFINI SEÇİNİZ:**

**YÖNETİCİ PANELİ**

Şekil 3.13. Diyatom fotoğrafını ekleme sayfası.



“Fotoğraf Sil” linkine tıklandığında Şekil 3.14’te görülen sayfada tür adı girilmesi gereklidir. Bu sayfada tür bilgisi kutucuğa girilmeye başlandığında veri tabanında baş harfleri uyumlu türlerin listesi şekilde görüldüğü gibi ipucu olarak kullanıcıya sunulmaktadır. İpuçlarından birisi seçilip “BUL” butonuna tıklandığında Şekil 3.15’te görülen varsa türe ait fotoğraf ve yanında seçme kutusu bulunan sayfa görüntülenmektedir.

**DIYATOM VERİ TABANI**

Ekle Kayıt Güncelle Fotoğraf Ekle Fotoğraf Sil Çıkış

Değiştirmek İstedığınız Tür ve Cins Adını girin

ac

Tür Adı : Navicula accomoda  
Navicula acus var minuta

BUL

**Şekil 3.14.** Fotoğrafi silinecek diyatom kaydını bulma ekranı.

Şekil 3.15’te diyatomun siteye daha önce yüklenmiş fotoğrafı varsa listelenir. Bu fotoğrafın sol tarafındaki kutu Mouse ile işaretlenerek SEÇTİĞİNİZ FOTOĞRAFI SİLİN isimli kutuya tıklanarak fotoğraf silinebilir.

**DIYATOM VERİ TABANI**

angusta

SEÇTİĞİNİZ FOTOĞRAFI SİLİN

**Şekil 3.15.** Diyatom kaydına ait fotoğrafı silme ekranı.

Hazırlanan web sitesinin bütün kullanıcılar tarafından kullanılacak, arama formunu da içeren ana sayfası Şekil 3.16’da görüldüğü gibidir.

**DİYATOM VERİ TABANI**

Tür Adı :

Uzunluk (µm)(Ondalık sayı ile olabilir) :  ile  arasında

Genişlik (µm)(Ondalık sayı ile olabilir) :  ile  arasında

Stria Sayısı (10µm'de bulunan stria sayısı) :  ile  arasında

**Belirttiğiniz Kriterlere Göre Arama**

**Diyatom morfolojisi** **Valve Uçları Şekilleri** **Valve Şekilleri Türleri**

KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
DİYATOM (NAVICULACEAE) VERİ TABANI

Şekil 3.16. Arama formunu içeren ana ekran.

Ana sayfada da tür bilgisi kutucuğa girilmeye başlandığında veri tabanında baş harfleri uyumlu türlerin listesi Şekil 3.16’da görüldüğü gibi ipucu olarak kullanıcıya sunulmaktadır. Kullanıcı isterse sadece tür adını yazarak da arama yapabilir. Bu durumda sadece adı yazılan türün bilgilerine ulaşılabilir.

Uzunluk, genişlik ve stria sayısına göre arama yapmak için tür adı kısmı boş bırakılmalıdır. Arama formunda sadece uzunluk veya sadece genişlik veya sadece stria yoğunluklarına göre veya bu özelliklerin değişik kombinasyonlarına göre de arama yapılabilir.

Arama formuna örnek olarak; uzunluk değerlerinin minimumuna 25 µm, maksimumuna 40 µm değerlerini girip; tür adı kısmı boş bırakarak arama yapılırsa, sonuç Şekil 3.17'deki ekran çıktısıdır.

Cins	Tür	Minimum Uzunluk (µm)	Maximum Uzunluk (µm)	Minimum Genişlik (µm)	Maximum Genişlik (µm)	Minimum Stria (10µm'de bulunan stria sayısı)	Maximum Stria (10µm'de bulunan stria sayısı)	DETAY
Navicula	iacus var minuta	17	40	3.4	4	23	25	DETAY
Navicula	capitata radiata	24	45	7	10	11	14	DETAY
Navicula	acari	20	40	5.5	8	9	12	DETAY
Navicula	cincta	14	45	5.5	8	8	12	DETAY
Navicula	cryptocephala var. cryptocephala	20	40	5	7	14	18	DETAY
Navicula	cryptotenella	12	40	5	7	14	16	DETAY
Navicula	erifuga	25	45	5	7	12	14	DETAY
Navicula	exilis	20	45	6	8	13	15	DETAY
Navicula	gregaria	13	44	5	10	13	20	DETAY
Navicula	grevilleana	17.5	47	6.5	15	16	20	DETAY
Navicula	pennata	18	53	5	8	8	10	DETAY
Navicula	phyllepta	25	46	6.6	8.5	17	20	DETAY
Navicula	pluscula	11	60	3.5	4	40	40	DETAY
Navicula	recens	16	51	5.5	9	10.5	14	DETAY
Navicula	simplex	10	40	5	8	19	24	DETAY
Navicula	lesvicensis	25	50	9	11	8	9	DETAY
Navicula	trivialis	25	65	9	12.5	11	13	DETAY
Navicula	upsalensis	18	47	9.5	12	9	11.5	DETAY

Şekil 3.17. Uzunluk değerleri 25 µm ve 40 µm arası olan arama sonuçları.

Arama formuna örnek olarak; uzunluk değerlerinin minimumuna 25 µm, maksimumuna 40 µm; genişlik değerlerinin minimumuna 6 µm, maksimumuna 8 µm değerlerini girip; tür adı kısmı boş bırakarak arama yapılırsa, sonuç Şekil 3.18'deki ekran çıktısıdır.

**DİYATOM VERİ TABANI**

Cins	Tür	Minimum Uzunluk (µm)	Maximum Uzunluk (µm)	Minimum Genişlik (µm)	Maximum Genişlik (µm)	Minimum Stria (10µm'de bulunan stria sayısı)	Maximum Stria (10µm'de bulunan stria sayısı)	DETAY
Navicula	acari	20	40	5.5	8	9	12	DETAY
Navicula	cincta	14	45	5.5	8	8	12	DETAY
Navicula	exilis	20	45	6	8	13	15	DETAY
Navicula	gregaria	13	44	5	10	13	20	DETAY
Navicula	pennata	18	53	5	8	8	10	DETAY
Navicula	recens	16	51	5.5	9	10.5	14	DETAY
Navicula	simplex	10	40	5	8	19	24	DETAY

**Tür Adı :**

**Uzunluk (µm)(Ondalık sayı ile olabilir) :**  ile  arasında

**Genişlik (µm)(Ondalık sayı ile olabilir) :**  ile  arasında

**Stria Sayısı (10µm'de bulunan stria sayısı) :**  ile  arasında

Şekil 3.18. Uzunluk değerleri 25 µm ile 40 µm arası, genişlik değerleri 6 µm ile 8 µm arası olan arama sonuçları.

Arama formuna örnek olarak; uzunluk değerlerinin minimumuna 25  $\mu\text{m}$ , maksimumuna 40  $\mu\text{m}$ ; 10  $\mu\text{m}$ 'deki stria sayısının minimumuna 14, maksimumuna 15 değerlerini girip; tür adı kısmı boş bırakarak arama yapılırsa, sonuç Şekil 3.19'daki ekran çıktısıdır.

DİYATOM VERİ TABANI								
Cins	Tür	Minimum Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )	Maximum Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )	Minimum Genişlik ( $\mu\text{m}$ )	Maximum Genişlik ( $\mu\text{m}$ )	Minimum Stria (10 $\mu\text{m}$ 'de bulunan stria sayısı)	Maximum Stria (10 $\mu\text{m}$ 'de bulunan stria sayısı)	
Navicula	cryptocephala var. cryptocephala	20	40	5	7	14	18	DETAY
Navicula	cryptotenella	12	40	5	7	14	16	DETAY
Navicula	exilis	20	45	6	8	13	15	DETAY
Navicula	gregaria	13	44	5	10	13	20	DETAY

**Tür Adı :**

**Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )(Ondalık sayı ile olabilir) :**  ile  arasında

**Genişlik ( $\mu\text{m}$ )(Ondalık sayı ile olabilir) :**  ile  arasında

**Stria Sayısı (10 $\mu\text{m}$ 'de bulunan stria sayısı) :**  ile  arasında

**Belirttiğiniz Kriterlere Göre Arama**

**Şekil 3.19.** Uzunluk değerleri 25  $\mu\text{m}$  ile 40  $\mu\text{m}$  arası, 10  $\mu\text{m}$ 'deki stria sayısı 14 ile 15 olan arama sonuçları.

Arama formuna örnek olarak; uzunluk değerlerinin minimumuna 25  $\mu\text{m}$ , maksimumuna 40  $\mu\text{m}$ ; genişlik değerlerinin minimumuna 5  $\mu\text{m}$ , maksimumuna 7  $\mu\text{m}$ ; 10  $\mu\text{m}$ 'deki stria sayısının minimumuna 14, maksimumuna 15 değerlerini girip; tür adı kısmı boş bırakarak arama yapılırsa, sonuç Şekil 3.20'deki ekran çıktısıdır.

DİYATOM VERİ TABANI								
Cins	Tür	Minimum Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )	Maximum Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )	Minimum Genişlik ( $\mu\text{m}$ )	Maximum Genişlik ( $\mu\text{m}$ )	Minimum Stria (10 $\mu\text{m}$ 'de bulunan stria sayısı)	Maximum Stria (10 $\mu\text{m}$ 'de bulunan stria sayısı)	
Navicula	cryptocephala var. cryptocephala	20	40	5	7	14	18	DETAY
Navicula	cryptotenella	12	40	5	7	14	16	DETAY
Navicula	gregaria	13	44	5	10	13	20	DETAY

**Tür Adı :**

**Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )(Ondalık sayı ile olabilir) :**  ile  arasında

**Genişlik ( $\mu\text{m}$ )(Ondalık sayı ile olabilir) :**  ile  arasında

**Stria Sayısı (10 $\mu\text{m}$ 'de bulunan stria sayısı) :**  ile  arasında

**Belirttiğiniz Kriterlere Göre Arama**

**Şekil 3.20.** Uzunluk değerleri 25  $\mu\text{m}$  ile 40  $\mu\text{m}$  arası, genişlik değerleri 5  $\mu\text{m}$  ile 7  $\mu\text{m}$  arası, 10  $\mu\text{m}$ 'deki stria sayısı 14 ile 15 olan arama sonuçları.

Arama sonuçlarında kayıtların en sağında bulunan “DETAY” linkine tıklayarak türe ait detaylı bilgileri gösteren Şekil 3.21’deki detaylı pencereye ulaşılabilir. Bu pencere javascript dili kullanılarak oluşturulmuştur.

*Navicula cryptocephala* var. *cryptocephala* Kützing

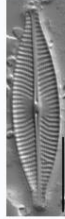
**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate veya daralmış lanceolate şeklindedir. Valve uçları kademeli olarak daralır hafif rostrate, subcapitate veya geniş yuvarlaktır. Valve 20-40 µm uzunluğunda, 5-7 µm genişliğindedir. Aksiyal alan dar veya çok dar, merkezi alan küçük veya orta büyüklükte ve biraz asimetriktrir. Rafe filiform. Stria merkezde radiate, uçlarda hafif konvergent, sayısı 10 µm’de 14 -18’dir. Areolae bazen ışık mikroskobu altında görülebilir ve sayısı 10 µm’de yaklaşık 35’dir.

**Ekoloji:** Geniş toleransa sahip bir türdür. Oligotrofik, düşük elektrolitli hafif asitli sulardan, ötrofik, orta elektrolitli sulara, zengin ve zayıf alkali sulara kadar geniş toleransa sahip bir türdür. Saprobik tolerans oligodan zayıf β-a-mesosaprobige kadar değişmektedir.

**Yayılışı:** Çatalca-Kocaeli ve G. Marmara Bölümleri; Karadeniz Bölgesi; Ege Bölgesi; İç Anadolu Bölgesi; Y Fırat, Erzurum-Kars ve Y. Murat-Van Bölümleri; Akdeniz Bölgesi; O. Fırat Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula cryptocephala* var. *cryptocephala* Kützing

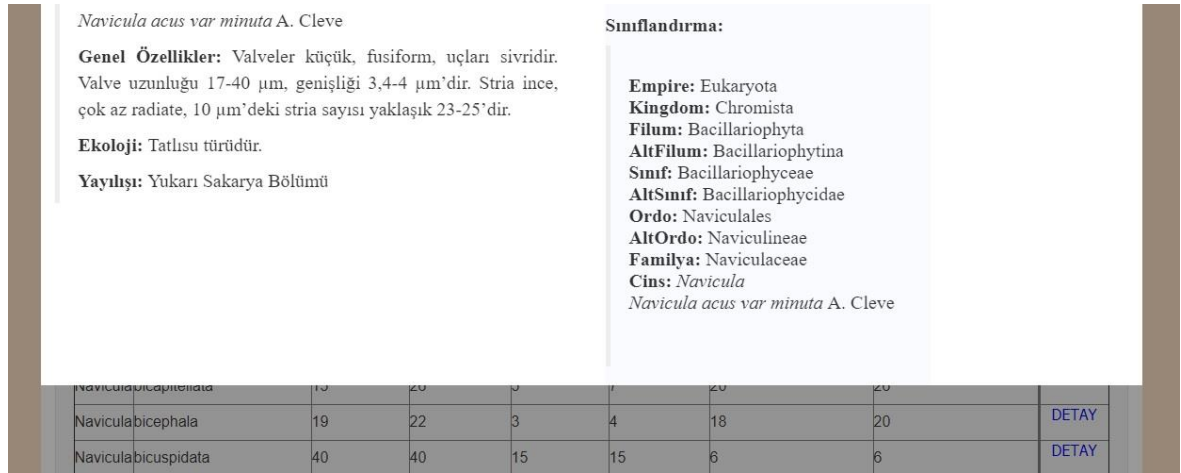
([https://diatoms.org/species/navicula\\_cryptocephala/images](https://diatoms.org/species/navicula_cryptocephala/images))

Naviculaexpecta	35	50	9	9	10	10	DETAY
-----------------	----	----	---	---	----	----	-------

Şekil 3.21. Örnek detay penceresi

## 4. BULGULAR

Bu tez çalışmasında Taşkın ve diğ. (2019) tarafından hazırlanan Türkiye Suyosunları Listesi kitabından alınan diyatom (*Navicula* cinsi) listesinden 90 türe ilişkin veri tabanı kaydı oluşturulmuştur. Bu türlerin morfolojik özelliklerinin tanımlanmasında özellikle Lange-Bertalot (2001) kitabından ve <https://www.diatoms.org> sitesi başta olmak üzere çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır (Cleve, 1881; Cleve-Euler, 1953; Dam, 1992; Khurshid ve Khondker, 2018; Manjumol ve diğ., 2019; Miyauchi ve diğ., 2015; Patrick ve Reimer, 1966; Wojtal, 2001). Türlerin taksonomik sınıflandırılmasında <http://www.algaebase.org> (Guiry ve Guiry, 2020) sitesi temel alınmıştır. Hazırlanan web sitesi ve yönetim paneli vasıtasıyla elde edilen veriler veri tabanına işlenmiştir. Kitaptaki *Navicula* cinsine ait türler hakkında elde edilen bu verileri ve bazı türlerin resimlerini içeren detaylı bilgiler, hazırlanan web sitesindeki detay sayfası vasıtasıyla Şekil 4.1'den Şekil 4.90'a kadar listelenmiştir.



*Navicula acus* var. *minuta* A. Cleve

**Genel Özellikler:** Valveler küçük, fusiform, uçları sivridir. Valve uzunluğu 17-40 µm, genişliği 3,4-4 µm'dir. Stria ince, çok az radiate, 10 µm'deki stria sayısı yaklaşık 23-25'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula acus* var. *minuta* A. Cleve

<i>Navicula bicapitata</i>	19	20	3	4	18	20	DETAY
<i>Navicula bicephala</i>	19	22	3	4	18	20	DETAY
<i>Navicula bicuspidata</i>	40	40	15	15	6	6	DETAY

Şekil 4.1. *Navicula acus* var. *minuta* A. Cleve türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula angusta* Grunow  
*Navicula cari* var. *angusta* (Grunow) Grunow  
*Pinnularia radiosa* var. *angusta* (Grunow) Rabenh.  
*Navicula cincta* var. *angusta* (Grunow) Cleve  
*Navicula cincta* var. *linearis* Östrop  
*Navicula falaisensis* var. *angusta* (Grunow) Mayer  
*Navicula cari* var. *linearis* (Östrop) Cleve-Euler  
*Navicula pseudocari* Krasske  
*Navicula lobeliae* Jörg

**Genel Özellikler:** Valveler linear, uçlar kama şeklinde, geniş yuvarlak, bazen hafifçe uzamış, 30-78 µm uzunluğunda, 5-8 µm genişliğindedir. Rafe lateral, dış rafe fissürü aksiyal alanın kenarlarını kutuplardan orta çizgiye geri dönen merkezi alana doğru kapatır. Aksiyal alan dar, merkezi alan orta derecede asimetrik, kama veya düzensiz şekillidir. Stria merkezde radiate, uçlarda konvergent ve stria sayısı 10 µm'de 11-12'dir. Areolae lineolate, 10 µm'da yaklaşık 32'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu/toprak türüdür. Düşük elektrolitli, çoğunlukla zayıf asidik, oligotrofik, oligosaprobik sularda yaygındır.

**Yayılışı:** Asıl Ege, İç Batı Anadolu, Yukarı Kızılırmak, Yukarı Fırat.

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula angusta* Grunow

([https://diatoms.org/species/navicula\\_angusta/images](https://diatoms.org/species/navicula_angusta/images))

Navicula contempta	15	26	5	7	20	26	DETAY
Navicula cryptocephala	21	34	5.2	6.5	15	17	DETAY

**Şekil 4.2.** *Navicula angusta* Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula apiculata* Bréb.  
*Navicula crucifera* var. *apiculata* (Bréb) H. Perag & Perag

**Genel Özellikler:** Valveler dar lineer-lanceolate, valve uçları rostrate şeklindedir. Valve uzunluğu 5-7 µm, genişliği 10 µm civarındadır. Rafeye ulaşan, hatta merkezi nodüle neredeyse degen strialar radiate şeklindedir. Strialar merkezi nodüle ulaştıkları kısımlarda birbirleri ile daha radiate ve daha mesafelidir. Stria sayısı 10 µm'de 19-20'dir.

**Ekoloji:** Deniz kıyısına yakın acı sularda ve elektrolit bakımından zengin tatlı sularda yaygındır.

**Yayılışı:** Orta Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula apiculata* Bréb.

Navicula bipapillata	15	20	5	7	20	20	DETAY
Navicula bicephala	19	22	3	4	18	20	DETAY
Navicula bicuspidata	40	40	15	15	6	6	DETAY
Navicula cancellata	21	32	6.5	6.5	20	26	DETAY

**Şekil 4.3.** *Navicula apiculata* Bréb. türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula arenaria* Donkin

*Navicula lanceolata* var. *arenaria* (Donkin) Van Heurck 1885

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 30-80 µm, genişliği 8-11 µm olup, stria sayısı 10 µm'de 9-10'dur.

**Ekoloji:** Acısu türüdür.

**Yayılışı:** Doğu Karadeniz Bölümü, Asıl Ege Bölümü, Yukarı Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula arenaria* Donkin

(Lange-Bertalot, H., 2001)

**Şekil 4.4.** *Navicula arenaria* Donkin türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula aurora* Sovereign

*Navicula peregrina* var. *truncata* M.Peragallo 1908

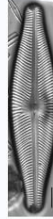
**Genel Özellikler:** Valveler, geniş yuvarlak, hafifçe uzatılmış uçlara sahip eliptik-lanceolate şeklinde, 25-35 µm uzunluğunda, 5,5-6,5 µm genişliğindedir. Aksiyal alan dar, linear ve rafe genişliğinin yaklaşık iki katıdır. Merkezi alan geniş ve enine dikdörtgen şeklindedir. Rafe lateral, proksimal uçların yanında filiform hale gelir. Stria çoğunlukla radiate, uçlarda paraleldir. 10 µm'deki stria sayısı 7 ile 9 arasında değişir. Areolae 10 µm'de 30'dur.

**Ekoloji:** Bu takson, düşük iletkenliği ve düşük ve orta dereceli besin konsantrasyonlarına sahip soğuk ve biraz alkali suları tercih eder.

**Yayılışı:** Yukarı Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula aurora* Sovereign

([https://diatoms.org/species/navicula\\_aurora/images](https://diatoms.org/species/navicula_aurora/images))

**Şekil 4.5.** *Navicula aurora* Sovereign türüne ait detay penceresi görünümü.



*Navicula bacilliformis* Grunow

**Genel Özellikler:** Valveler linear, valve uçları yuvarlaktır. Valve uzunluğu 3.5-4.5 µm, genişliği 10 µm civarındadır. Strialar valve uçlarına doğru konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 10-15'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Erzurum-Kars Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula bacilliformis* Grunow

Naviculabicipitellata	19	20	3	4	20	20	DETAY
Naviculabicephala	19	22	3	4	18	20	DETAY
Naviculabicuspidata	40	40	15	15	6	6	DETAY
Naviculacancellata	21	32	6.5	6.5	20	26	DETAY

**Şekil 4.6.** *Navicula bacilliformis* Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula bicapitellata* Hustedt

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 15-26 µm, genişliği 5-7 µm'dir. Stria sayısı 10 µm'de 20-26 arasında değişir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Orta Karadeniz Bölümü, Ege Bölgesi, Orta Kızılırmak Bölümü, Konya Bölümü, Antalya Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula bicapitellata* Hustedt

Naviculabicipitellata	19	20	3	4	20	20	DETAY
Naviculabicephala	19	22	3	4	18	20	DETAY
Naviculabicuspidata	40	40	15	15	6	6	DETAY
Naviculacancellata	21	32	6.5	6.5	20	26	DETAY

**Şekil 4.7.** *Navicula bicapitellata* Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula bicephala* Hustedt

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 19-22 µm, genişliği 3-4 µm'dir. Stria sayısı 10 µm'de 18-20'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü, Yukarı Kızılırmak Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula bicephala* Hustedt

([https://diatoms.org/species/navicula\\_bicephala/images](https://diatoms.org/species/navicula_bicephala/images))

Naviculacontempta	15	26	5	7	20	26	DETAY
Naviculacryptocephala	21	34	5.2	6.5	15	17	DETAY

**Şekil 4.8.** *Navicula bicephala* Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula bicuspidata* Cleve & Grunow

**Genel Özellikler:** Uzunluğu 40 µm civarında, genişliği 15 µm civarında, Stria sayısı 10 µm'de 6 civarındadır.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula bicuspidata* Cleve & Grunow

Naviculabicephala	19	22	3	4	18	20	DETAY
Naviculabicuspidata	40	40	15	15	6	6	DETAY
Naviculacancellata	21	32	6.5	6.5	20	26	DETAY

**Şekil 4.9.** *Navicula bicuspidata* Cleve & Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula cancellata* Donkin

**Genel Özellikler:** Eliptik tabanlı prizma şeklindedir. Valve uzunluğu 21-32 µm, genişliği 6,5 µm'dir. 10 µm'sinde 20 ile 26 Stria bulunur.

**Ekoloji:** Acısu Türüdür.

**Yayılışı:** Ege Denizi

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula cancellata* Donkin

<i>Navicula capitatoradiata</i>	19	20	3	4	20	20	DETAY
<i>Navicula bicephala</i>	19	22	3	4	18	20	DETAY
<i>Navicula bicuspidata</i>	40	40	15	15	6	6	DETAY
<i>Navicula cancellata</i>	21	32	6.5	6.5	20	26	DETAY

**Şekil 4.10.** *Navicula cancellata* Donkin türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula capitatoradiata* H. Germ.

*Navicula cryptocephala* var. *cancellata* Grunow

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate ve eliptik-lanceolate, uçlar uzamış, rostrate, 24-45 µm uzunluğunda, 7-10 µm genişliğindedir. Rafe filiform yapıdadır. Aksiyal alan çok dar ve linear; merkezi alan küçük, oval, kısa ve uzun strialarla düzensiz kenarlıdır. Strialar radiate, valve uçlarında konvergent, valve merkezinde düzensiz ve kavislidir. Stria sayısı 10 µm'de 11-14'tür.

**Ekoloji:** Elektrolit konsantrasyonu yüksek tatlı sular veya hafif acı sulara toleranslı bir türdür.

**Yayılışı:** Güney Marmara Bölümü, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Yukarı Sakarya Bölümü, Orta Kızılırmak Bölümü, Konya Bölümü, Yukarı Fırat Bölümü, Erzurum-Kars Bölümü, Yukarı Murat-Van Bölümü, Antalya Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula capitatoradiata* H. Germ.

([https://diatoms.org/species/navicula\\_capitatoradiata/images](https://diatoms.org/species/navicula_capitatoradiata/images))

<i>Navicula contempta</i>	15	26	5	7	20	26	DETAY
<i>Navicula cryptocephala</i>	21	34	5.2	6.5	15	17	DETAY

**Şekil 4.11.** *Navicula capitatoradiata* H. Germ. türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula capitellata* ACleve

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 28-37,6 µm, genişliği 4,1-4,9 µm arasında değişir; Stria sayısı 10 µm'de 40 civarındadır.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Konya Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula capitellata* ACleve

Navicula	cryptocephala var. cryptocephala	20	40	5	7	14	18	DETAY
Navicula	cryptotenella	12	40	5	7	14	16	DETAY
Navicula	cuspidata f heribaudii	65	170	17	35	11	15	DETAY

**Şekil 4.12.** *Navicula capitellata* A. Cleve türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula cari* Ehrenberg

*Navicula cincta* var. *cari* (Ehrenb.) Cleve

*Navicula graciloides* A.Mayer

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, linear-lanceolate, linear şeklinde olabilir. Valve uçları az veya çok kama şeklinde ve keskin şekilde yuvarlanmış, valve (13) 20-40 µm uzunluğunda, 5,5-8 µm genişliğindedir. Aksiyal alan dar. Merkezi alan yanlara doğru genişlemiş ve yuvarlatılmış dikdörtgen şeklindedir. Rafe, hafifçe genişlemiş proksimal uçlara sahip, filiform yapıdadır. Stria eşit aralıklı ve kavisli, valve merkezine yakın radiate ve stria sayısı 10 µm'de 9-12'dir.

**Ekoloji:** Yüksek elektrolit konsantrasyonlarına sahip olan ötrofik sularda yaygındır ve β-a-mezosaprobik kirlilik seviyelerine toleranslıdır. Mesotrofik ve oligotrofik sularda nadir veya yoktur.

**Yayılışı:** Güney Marmara Bölümü; Batı Karadeniz Bölümü, Orta Karadeniz Bölümü; Ege Bölgesi; Yukarı Sakarya Bölümü; Yukarı Kızılırmak Bölümü; Konya Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü; Erzurum-Kars Bölümü; Antalya Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula cari* Ehrenberg

([https://diatoms.org/species/navicula\\_cari/images](https://diatoms.org/species/navicula_cari/images))

Navicula	contempta	15	26	5	7	20	26	DETAY
Navicula	cryptocephala	21	34	5.2	6.5	15	17	DETAY

**Şekil 4.13.** *Navicula cari* Ehrenberg türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula cincta* (Ehrenberg) Ralfs  
*Pinnularia cincta* Ehrenb.

**Genel Özellikler:** Valveler, eliptik, lanceolate, linear-elliptic-lanceolate şeklinde değişkendir. Valve uçları keskin biçimde yuvarlanmış ve uzamamıştır, 14-45 µm uzunluğunda, 5,5-8 µm genişliğindedir. Aksiyal alan dar ve merkez striaların değişken uzunluğu nedeniyle merkezi alan küçük ve düzensiz şekildedir. Rafe filiform, hafifçe şişirilmiş ve nispeten birbirine yakın olan proksimal uçlarla düzdür. Strialar radiate ve valve merkezinde daha geniş aralıklarla sıralanmıştır, aniden paralel hale gelir ve uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 8-12'dir.

**Ekoloji:** Yaygın bir tür olup, orta ve yüksek iletken özellikteki akarsularda ve acı sularda yayılış gösterirler. α-mezosaprobik kirlilik seviyelerine toleranslıdır.

**Yayılış:** Güney Marmara Bölümü; Orta Karadeniz Bölümü; Ege Bölgesi; İç Anadolu Bölgesi; Akdeniz Bölgesi; Yukarı Fırat Bölümü; Orta Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula cincta* (Ehrenberg) Ralfs

([https://diatoms.org/species/navicul\\_cincta/images](https://diatoms.org/species/navicul_cincta/images))

<i>Navicula</i> <i>contempta</i>	15	26	5	7	20	26	DETAY
<i>Navicula</i> <i>cryptocephala</i>	21	34	5.2	6.5	15	17	DETAY

Şekil 4.14. *Navicula cincta* (Ehrenberg) Ralfs türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula contempta* Krasske

**Genel Özellikler:** Valve 15-26 µm uzunluğunda, 5-7 µm genişliğindedir. Aksiyal alan çok dar ve linear, merkezi alan dar dikdörtgen, bazen valve kenarlarında biraz daha geniş şekildedir. Rafe filiform, düz. Stria paralel, sık ve valve ortasında daha geniş aralıklı, valve uçlarına doğru radiate dizilimlidir. 10 µm'deki Stria sayısı 20-26'dır.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılış:** Güney Marmara Bölümü; Konya Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula contempta* Krasske

<i>Navicula</i> <i>bicapitata</i>	15	20	5	7	20	20	DETAY
<i>Navicula</i> <i>bicephala</i>	19	22	3	4	18	20	DETAY
<i>Navicula</i> <i>bicuspidata</i>	40	40	15	15	6	6	DETAY
<i>Navicula</i> <i>cancellata</i>	21	32	6.5	6.5	20	26	DETAY

Şekil 4.15. *Navicula contempta* Krasske türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula cryptocephala* Kützing  
*Schizonema cryptocephalum* (Kütz.) Kuntze  
*Navicula cryptocephala* Lange-Bert.

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, valve uzunluğu 21-34 µm, genişliği 5,2-6,5 µm'dir. Aksiyal alan dar ve düz. Merkezi alan geniş ve yuvarlaktır. Rafe düz. Strialar merkezin etrafında radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 15-17'dir.

**Ekoloji:** Deniz/tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Çatalca-Kocaeli, Güney Marmara, Batı Karadeniz, Orta Karadeniz, Doğu Karadeniz, Asıl Ege, İç Batı Anadolu, Yukarı Sakarya, Orta Kızılırmak, Yukarı Kızılırmak, Konya, Yukarı Fırat, Erzurum-Kars, Yukarı Murat-Van, Antalya, Adana, Orta Fırat

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula cryptocephala* Kützing

([https://diatoms.org/species/navicula\\_cryptocephala/images](https://diatoms.org/species/navicula_cryptocephala/images))

Naviculacontempta	15	26	5	7	20	26	DETAY
Naviculacryptocephala	21	34	5.2	6.5	15	17	DETAY

Şekil 4.16. *Navicula cryptocephala* Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula cryptocephala* var *rhynchocephala* Grunow

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 21-34 µm, genişliği 5,2-6,5 µm arasında değişmektedir. Stria sayısı 10 µm'de 15-17'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula cryptocephala* var  
*rhynchocephala* Grunow

Naviculabicephala	19	22	3	4	18	20	DETAY
Naviculabicuspidata	40	40	15	15	6	6	DETAY
Naviculacancellata	21	32	6.5	6.5	20	26	DETAY

Şekil 4.17. *Navicula cryptocephala* var. *rhynchocephala* Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula cryptocephala* var. *cryptocephala* Kützing

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate veya daralmış lanceolate şeklindedir. Valve uçları kademeli olarak daralır hafif rostrate, subcapitate veya geniş yuvarlaktır. Valve 20-40 µm uzunluğunda, 5-7 µm genişliğindedir. Aksiyal alan dar veya çok dar, merkezi alan küçük veya orta büyüklükte ve biraz asimetriktir. Rafe filiform. Stria merkezde radiate, uçlarda hafif konvergent, sayısı 10 µm'de 14 -18'dir. Areolae bazen ışık mikroskobu altında görülebilir ve sayısı 10 µm'de yaklaşık 35'dir.

**Ekoloji:** Geniş toleransa sahip bir türdür. Oligotrofik, düşük elektrolitli hafif asitli sulardan, ötrofik, orta elektrolitli sulara, zengin ve zayıf alkali sulara kadar geniş toleransa sahip bir türdür. Saprobik tolerans oligodan zayıf β-α-mesosaprobige kadar değişmektedir.

**Yayılışı:** Çatalca-Kocaeli ve G. Marmara Bölümleri; Karadeniz Bölgesi; Ege Bölgesi; İç Anadolu Bölgesi; Y Fırat, Erzurum-Kars ve Y. Murat-Van Bölümleri; Akdeniz Bölgesi; O. Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula cryptocephala* var. *cryptocephala* Kützing

([https://diatoms.org/species/navicula\\_cryptocephala/images](https://diatoms.org/species/navicula_cryptocephala/images))

Naviculexpecta

35

50

9

9

10

10

DETAY

Şekil 4.18. *Navicula cryptocephala* var. *cryptocephala* Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula cryptotenella* Lange-Bert.

*Navicula radiosa* var. *tenella* (Bréb.ex Kütz.)

**Genel Özellikler:** Valveler dar, geniş lanceolate, valve uçları keskin olarak yuvarlanmış ancak rostrate değil. Valve uzunluğu 12-40 µm, genişliği 5-7 µm'dir. Rafe filiform, lateral. Aksiyal alan dar ve linear. Merkezi alan oldukça düzensiz kenarlarla her zaman küçüktür. Striae radiate, uçlara doğru paralelden konvergente doğru değişir. Stria sayısı 10 µm'de 14-16'dır.

**Ekoloji:** Toprak türüdür.

**Yayılışı:** Çatalca-Kocaeli Bölümü; Güney Marmara Bölümü; Karadeniz Bölgesi; Asıl Ege Bölümü; İç Anadolu Bölgesi; Yukarı Fırat Bölümü; Erzurum-Kars Bölümü; Antalya Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula cryptotenella* Lange-Bert.

(Lange-Bertalot, H., 2001)

Naviculadissipata

9

27

4

9

13

22

DETAY

Şekil 4.19. *Navicula cryptotenella* Lange-Bert. türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula cuspidata f heribaudii* (Peragallo) A Cleve  
*Navicula elsae-thum* Pant.

**Genel Özellikler:** Valveler rhombik veya geniş lanceolate, uçlar uzun fakat aniden uzamış şekilde olmayıp, keskin olarak yuvarlanmıştır. Valve uzunluğu 65-170 µm, genişliği 17-35 µm'dir. Aksiyal alan dar, linear; merkezi alan genellikle yoktur veya merkezi nodülle aksiyal alanın hafif daralmasıyla oluşur. Rafe bazen daha geniş olmasına rağmen filiformdur. Stria neredeyse paralel veya çok zayıf radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 11-15dir. Areolae 22-26/10µm.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayıışı:** Yukarı Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula cuspidata f heribaudii*  
(Peragallo) A Cleve

Naviculacari	20	40	5.5	8	9	12	DETAY
Naviculacincta	14	45	5.5	8	8	12	DETAY
Naviculacontempta	15	26	5	7	20	26	DETAY

**Şekil 4.20.** *Navicula cuspidata f. heribaudii* (Peragallo) A. Cleve türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula digitoradiata* (WGregory) Ralfs  
*Pinnularia digitoradiata* W.Gregory

**Genel Özellikler:** Valve genellikle son derece kavisli olup, lanceolate, linear-eliptiktir. Valve uçları yuvarlak, valve uzunluğu 40-80 µm, genişliği 18-28 µm'dir. Aksiyal alan orta genişlikte, merkezi alan ortalama ölçüdedir. Rafe lateral, merkezi porlar kapalıdır. Stria radiate, uçlarda paralelden, çok hafif konvergente doğru değişir. Dönüşümlü olarak ortada uzun ve kısa ve çok daha radiate dizilimlidir. Stria sayısı 10 µm'de 7-11'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayıışı:** Orta Karadeniz Bölümü; Orta Kızılırmak Bölümü; Yukarı Kızılırmak Bölümü; Orta Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula digitoradiata* (WGregory)  
Ralfs

(Lange-Bertalot, H., 2001)

Naviculadictans	70	130	14	20	5	6	DETAY
-----------------	----	-----	----	----	---	---	-------

**Şekil 4.21.** *Navicula digitoradiata* (W. Gregory) Ralfs türüne ait detay penceresi görünümü.



*Navicula directa* (W.Sm.) Ralfs  
*Pinnularia directa* W.Sm.

**Genel Özellikler:** Valveler dar, linear-lanceolate, valve uçları sivridir. Valve uzunluğu 67-89 µm, genişliği 7-9 µm'dir. Aksiyal alan çok dar ve linear, merkezi alan küçük ve çok az asimettiktir. Rafe düzdür. Stria sayısı 10 µm'de 7-9'dur. Transapikal strialar çok belirgin ve paraleldir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü; Konya Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula directa* (W.Sm.) Ralfs

Navicula dissipata	9	27	4	9	13	22	DETAY
Navicula distans	70	130	14	20	5	6	DETAY
Navicula ehrenbergii	31	121	4.5	9.3	35	40	DETAY

**Şekil 4.22.** *Navicula directa* (W.Sm.) Ralfs türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula dissipata* Hustedt

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 9-27 µm, genişliği 4-9µm 'dir. Stria sayısı 10 µm'de 13-22 aralığındadır.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** İç Batı Anadolu Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula dissipata* Hustedt

Navicula cari	20	40	5.5	8	9	12	DETAY
Navicula cincta	14	45	5.5	8	8	12	DETAY
Navicula contempta	15	26	5	7	20	26	DETAY

**Şekil 4.23.** *Navicula dissipata* Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula distans* (W.Sm.) Ralfs  
*Pinnularia distans* W.Sm.

**Genel Özellikler:** Valve lanceolate ve uzunluğu 70-130 µm, genişliği 14-20 µm'dir. Stria radiate, 10 µm'deki stria sayısı 5-6 arasında değişir.

**Ekoloji:** Deniz türüdür.

**Yayılışı:** Ege Denizi

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula distans* (W.Sm.) Ralfs

Navicula erifuga	25	45	5	7	12	14	DETAY
Navicula exigua var capitata	24	30	9	11	11	16	DETAY
Navicula exilis	20	45	6	8	13	15	DETAY

**Şekil 4.24.** *Navicula distans* (W.Sm.) Ralfs türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula ehrenbergii* Kützing

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 31-121 µm, genişliği 4,5-9,3 µm arasında değişir. Stria sayısı 10 µm'de 35-40 aralığındadır.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Konya Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula ehrenbergii* Kützing

Naviculacari	20	40	5.5	8	9	12	DETAY
Naviculacincta	14	45	5.5	8	8	12	DETAY
Naviculacontempta	15	26	5	7	20	26	DETAY

Şekil 4.25. *Navicula ehrenbergii* Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula erifuga* Lange-Bert.

*Navicula cincta* var. *leptocephala* (Bréb.) Grunow

*Navicula leptocephala* Bréb.

*Navicula heufleri* var. *leptocephala* (Bréb. ex Grunow) Perag. & Perag.

*Navicula heufleri* var. *leptocephala* (Bréb.) Patrick

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, elliptik-lanceolate, linear-lanceolate; valve uçları geniş, nadiren sivri, valve uzunluğu 20-45 µm, genişliği 5-7 µm'dir. Aksiyal alan çok dar ve linear, merkezi alan asimetrik, merkezi porların döndüğü kenarda +-rektangulardır. Rafe filiform ve rafe dallarının merkezi kısımları ve proksimal rafe uçları ilk kenara doğru dönmüştür. Stria biraz radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 12-14, lineolae 27-30'dur.

**Ekoloji:** Acı suları ve yüksek mineral içerikli tatlı suları tercih eder.

**Yayılışı:** Güney Marmara Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula erifuga* Lange-Bert.

([https://diatoms.org/species/navicula\\_erifuga/images](https://diatoms.org/species/navicula_erifuga/images))

Naviculacari	20	40	5.5	8	9	12	DETAY
Naviculacincta	14	45	5.5	8	8	12	DETAY
Naviculacontempta	15	26	5	7	20	26	DETAY

Şekil 4.26. *Navicula erifuga* Lange-Bert. türüne ait detay penceresi görünümü.

<p><i>Navicula exigua</i> var. <i>capitata</i> R.M. Patrick  <i>Placoneis exigua</i> var. <i>capitata</i> (R.M. Patrick) Aysel</p> <p><b>Genel Özellikler:</b> Valve uzunluğu 24-30 µm, genişliği 9-11 µm'dir. Stria sayısı 10 µm'de 11-16 arasında değişir.</p> <p><b>Ekoloji:</b> Tatlısu türüdür.</p> <p><b>Yayılışı:</b> Güney Marmara Bölümü; Yukarı Kızılırmak Bölümü</p>								<p><b>Sınıflandırma:</b></p> <p><b>Empire:</b> Eukaryota  <b>Kingdom:</b> Chromista  <b>Filum:</b> Bacillariophyta  <b>AltFilum:</b> Bacillariophytina  <b>Sınıf:</b> Bacillariophyceae  <b>AltSınıf:</b> Bacillariophycidae  <b>Ordo:</b> Naviculales  <b>AltOrdo:</b> Naviculineae  <b>Familya:</b> Naviculaceae  <b>Cins:</b> <i>Navicula</i>  <i>Navicula exigua</i> var. <i>capitata</i> R.M. Patrick</p>	
Naviculadistans	70	130	14	20	5	6	DETAY		

Şekil 4.27. *Navicula exigua* var. *capitata* R. M. Patrick türüne ait detay penceresi görünümü.

<p><i>Navicula exilis</i> Kützting</p> <p><b>Genel Özellikler:</b> Valveler lanceolate, kısa kama şeklindeki uçlar, uzun ve kademeli olarak daralmış ve sivriden geniş yuvarlanmıştır. Valve uzunluğu 20-45 µm, genişliği 6-8 µm'dir. Aksiyal alan dar, merkezi alan nispeten geniş, enlemesine eliptikten dikdörtgene varan bir şekilde ve belirgin bir biçimde asimettiktir. Rafe filiform, nadiren çok az lateraldir. Stria radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 13-15'dir.</p> <p><b>Ekoloji:</b> Tatlısu türüdür.</p> <p><b>Yayılışı:</b> Y. Kızılırmak Bölümü</p>								<p><b>Sınıflandırma:</b></p> <p><b>Empire:</b> Eukaryota  <b>Kingdom:</b> Chromista  <b>Filum:</b> Bacillariophyta  <b>AltFilum:</b> Bacillariophytina  <b>Sınıf:</b> Bacillariophyceae  <b>AltSınıf:</b> Bacillariophycidae  <b>Ordo:</b> Naviculales  <b>AltOrdo:</b> Naviculineae  <b>Familya:</b> Naviculaceae  <b>Cins:</b> <i>Navicula</i>  <i>Navicula exilis</i> Kützting</p>	
Naviculadigitoradiata	40	80	18	28	7	11	DETAY		
Naviculadirecta	67	89	7	9	7	9	DETAY		
Naviculadissipata	9	27	4	9	13	22	DETAY		

Şekil 4.28. *Navicula exilis* Kützting türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula expecta* Van Land.  
*Navicula secreta* Krasske ex Hust.

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, uçlar uzamış, rostrate, subcapitate, yuvarlaktır. Valve uzunluğu 35-50 µm, genişliği 9 µm'dir. Rafe hafif lateral, dış rafe fissürü çoğunlukla dar, doğrusal, aksenal alanın kenarı boyunca ilerler. Merkezi alan biraz geniş, +- enine eliptiktir. Stria belirgin bir şekilde radiate, sadece uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 10, lineolae 25'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Güney Marmara Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula expecta* Van Land.

(Lange-Bertalot, H., 2001)

Navicula	dissipata	9	27	4	9	13	22	DETAY
----------	-----------	---	----	---	---	----	----	-------

Şekil 4.29. *Navicula expecta* Van Land. türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula frugalis* Hustedt  
*Navicula submimuscula* Manguin

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 7-12,5 µm, genişliği 3,5-6 µm arasında değişir. Stria sayısı 10 µm'de 15-26 aralığındadır.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Orta Kızılırmak Bölümü; Erzurum-Kars Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula frugalis* Hustedt

Navicula	digitradiata	40	80	18	28	7	11	DETAY
Navicula	directa	67	89	7	9	7	9	DETAY
Navicula	dissipata	9	27	4	9	13	22	DETAY

Şekil 4.30. *Navicula frugalis* Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula globulifera* Hustedt

**Genel Özellikler:** Valveler dar lanceolate, linear lanceolate, valve uçları yavaşça geniş yuvarlağa doğru daralan, bazen zayıf bir şekilde subcapitate. Valve uzunluğu 35-75 µm, genişliği 8,5-10 µm'dir. Aksiyal alan dar veya çok dar. merkezi alanın şekli ve büyüklüğü değişkenlik gösterir, genellikle +dikdörtgen şeklinde, kenarlar düzensizdir. Rafe belirgin merkezi porları ile hafif lateraldir. Terminal rafe fissurleri fazlasıyla çevrilmiştir. Stria orta kısımda radiate, sadece uçlarda belirgin şekilde konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 10-12, lineolae 35'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula globulifera* Hustedt

([https://diatoms.org/species/navicula\\_globulifera/images](https://diatoms.org/species/navicula_globulifera/images))

Şekil 4.31. *Navicula globulifera* Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula gottlandica* Grunow

*Schizonema gottlandicum* (Grunow) Kuntze

*Navicula helvetica* Brun.

**Genel Özellikler:** Valveler dar-lanceolate valve uçları +-elongate rostrate, keskin bir şekilde yuvarlaklaşmıştır. Valve uzunluğu 35-60 µm, genişliği 8-12 µm'dir. Aksiyal alan dar, kademeli olarak daralmış, lanceolate'tir. Merkezi alan belirgin şekilde asimmetriktir. Rafe lateral, merkezi porlar yakındır. Stria radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 16-18, lineolae 25'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Güney Marmara Bölümü; Orta Karadeniz Bölümü; Doğu Karadeniz Bölümü; Ege Bölgesi, Yukarı Sakarya Bölümü; Orta Kızılırmak Bölümü; Antalya Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula gottlandica* Grunow

(Lange-Bertalot, H., 2001)

Şekil 4.32. *Navicula gottlandica* Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula gregaria* Donkin  
*Schizonema gregarium* (Donkin) Kuntze  
*Navicula gregalis* Cholnoky

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, elliptik-lanceolate şekline kadar değişkenlik göstermektedir. Valve uçları uzamış, daima +-rostrate, bazen subcapitate şeklindedir. Valve uzunluğu 13-44 µm, genişliği 5-10 µm'dir. Aksiyal alan dar-linear, merkezi alan değişen boyutlardadır. Rafe filiform, proksimal rafe uçları farklı merkezi gözeneklerle ilk kenara doğru döner ve asimetrik olarak kalınlaşmış merkezi nodüle paraleldir. Stria hafif radiate, uçlarda belirgin şekilde konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de (13)15-18(20), lineolae daima belirgin 25-33'dür.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Çatalca-Kocaeli Bölümü; Güney Marmara Bölümü; Orta Karadeniz Bölümü; Asıl Ege Bölümü; Yukarı Sakarya Bölümü; Yukarı Kızılırmak Bölümü; Konya Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü; Akdeniz Bölgesi

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula gregaria* Donkin

([https://diatoms.org/species/navicula\\_gregaria/images](https://diatoms.org/species/navicula_gregaria/images))

Naviculaexpecta	35	50	9	9	10	10	DETAY
-----------------	----	----	---	---	----	----	-------

**Şekil 4.33.** *Navicula gregaria* Donkin türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula grevilleana* Hende

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 17,5 µm ile 47 µm arasında, genişliği 6,5 µm ile 15 µm'dir. Stria sayısı 10 µm'de 16 ile 20 arasında değişir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Murat-Van Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula grevilleana* Hende

Naviculadigitoradiata	40	80	18	28	7	11	DETAY
Naviculadirecta	67	89	7	9	7	9	DETAY
Naviculadissipata	9	27	4	9	13	22	DETAY

**Şekil 4.34.** *Navicula grevilleana* Hende türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula grimmei* Krasske in Hustedt

**Genel Özellikler:** Valve eliptik, valve uçları capitate şeklindedir. Valve uzunluğu 6.5-11 µm, genişliği 3.5-3.8 µm arasında değişir. Aksiyal alan linear, dar; merkezi alan yuvarlak formdadır. Rafe düz, transapikal stria radiate ve stria sayısı 10 µm'de 5-9 aralığındadır.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula grimmei* Krasske in Hustedt

Navicula gottlandica	35	60	8	12	16	18	DETAY
Navicula gregaria	13	44	5	10	13	20	DETAY
Navicula grevilleana	17.5	47	6.5	15	16	20	DETAY

Şekil 4.35. *Navicula grimmei* Krasske in Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula heufleri* Grunow

*Pinnularia heufleri* (Grunow) Rabenh.

*Navicula cincta* var. *heufleri* (Grunow) Grunow

**Genel Özellikler:** Valveler lineer lanceolate şeklindedir. Valve uçları genişçe yuvarlaktır. Valve uzunluğu 21-26.5 µm, genişliği 4,9-5 µm'dir. Aksiyal alan linear ve dar, merkezi alan nispeten küçük ve düzensizdir. Stria raidate şeklinde uçlara doğru paraleldir. 10 µm'deki stria sayısı 13,5-14,5'dir.

**Ekoloji:** Acısu türüdür.

**Yayılışı:** Konya Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula heufleri* Grunow

([https://diatoms.org/species/navicula\\_heufleri/images](https://diatoms.org/species/navicula_heufleri/images))

Navicula lanceolata	28	70	9	12	10	13	DETAY
---------------------	----	----	---	----	----	----	-------

Şekil 4.36. *Navicula heufleri* Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula johncarteri* D. M. Williams  
*Navicula concentrica* J.R.Carter & Bailey-Watts

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, uçlar yavaşça kama şekline doğru daralır, ne keskin bir şekilde ne de küt olarak yuvarlak değildir. Valve uzunluğu 40-75 µm, genişliği 9-12 µm'dir. Aksiyal alan dar, merkezi alan orta derecede genişleyen lanceolate, rhombic formdadır. Rafe hafif lateral. Stria belirgin olarak radiate. Stria sayısı 10 µm'de 8-10; lineolae ise 25'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula johncarteri* D. M. Williams

Navicula globulifera	35	75	8.5	10	10	12	DETAY
Navicula gottlandica	35	60	8	12	16	18	DETAY
Navicula gregaria	13	44	5	10	13	20	DETAY

**Şekil 4.37.** *Navicula johncarteri* D. M. Williams türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula kotschy* Grunow

**Genel Özellikler:** Valveler merkezi paralel kenarlarla linear ve uçları belirgin şekilde capitate'tır. Valve uzunluğu 15-26 µm, genişliği 5-7 µm arasında değişir. Aksiyal alan dar ve linear. Merkezi alan düzensiz yerleşmiş strialarla fiyonk şeklindedir. Rafe distal uçları tek taraflı dönmüş filiformdur. Stria radiate, uçlarda neredeyse paralel durumdadır. Stria sayısı 10 µm'de 20-26 aralığındadır. Areolae kalın ve görünür ve 10 µm'de 20-24'tür.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula kotschy* Grunow

([https://diatoms.org/species/navicula\\_kotschy/images](https://diatoms.org/species/navicula_kotschy/images))

Navicula lanceolata	28	70	9	12	10	13	DETAY
---------------------	----	----	---	----	----	----	-------

**Şekil 4.38.** *Navicula kotschy* Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.



*Navicula lanceolata* Ehrenberg  
*Colletonema thwaitesii* W.Sm. ex Grunow  
*Schizonema thwaitesii* (W.Sm.) Grunow

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, valve uçları yuvarlaktır. Valve uzunluğu 28-70 µm, genişliği 9-12 µm'dir. Aksiyal alan dar, linear; merkezi alan yuvarlak dikdörtgen veya kare şeklindedir. Rafe dalları filiform, merkezi porlar ilk kenara dönmüştür. Stria radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 10-13; lineolae ise 32'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Orta Karadeniz

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula lanceolata* Ehrenberg

([https://diatoms.org/species/navicula\\_lanceolata/images](https://diatoms.org/species/navicula_lanceolata/images))

Navicula|lanceolata

28

70

9

12

10

13

DETAY

**Şekil 4.39.** *Navicula lanceolata* Ehrenberg türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula laterostrata* Hustedt  
*Navicula inflata* var. *laterostrata* (Hust.) A.Cleve  
*Naviculadicta laterostrata* (Hust.) Lange-Bert.

**Genel Özellikler:** Valveler eliptik lanceolate (nadiren lanceolate), valve uçları rostrate, genişçe yuvarlaktır. Aksiyal alan dar; merkezi alan belirgin ve stria uzunluğuna ve valvenin ortasındaki boşluklara bağlı olarak düzensizdir. Valve uzunluğu 22-27 µm, genişliği 8-9 µm'dir. Stria sayısı 10 µm'de 15-16'dır.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Orta Karadeniz Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü; Erzurum-Kars Bölümü; Orta Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula laterostrata* Hustedt

(Lange-Bertalot, H., 2001)

Navicula|laterostrata

22

27

8

9

15

16

DETAY

**Şekil 4.40.** *Navicula laterostrata* Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula leptostriata* Jørgensen  
*Navicula heimansii* Dam & Kooyman

**Genel Özellikler:** Valveler dar lanceolate, uçlar sivri bir şekilde yuvarlak, sıklıkla uzatılmıştır. Valve uzunluğu 25-35 µm, genişliği 4,5-5,5 µm'dir. Aksiyal alan çok dar, merkezi alan küçük, düzensiz olarak asimetrik ve enine genişlemiştir. Rafe filiform, strianın bitişik olmasından dolayı çok dar aksiyal alanda ayırt edilmesi zor, merkezi porlar çok yakındır. Stria kavisli şekilde ve radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 16-18; lineolae ise sadece SEM de sayılabilir ve sayısı 40-45'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Erzurum-Kars Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula leptostriata* Jørgensen

([https://diatoms.org/species/navicula\\_leptostriata/images](https://diatoms.org/species/navicula_leptostriata/images))

Navicula lanceolata	28	70	9	12	10	13	DETAY
---------------------	----	----	---	----	----	----	-------

**Şekil 4.41.** *Navicula leptostriata* Jørgensen türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula lucidula* Grunow  
*Schizonema lucidulum* (Grunow) Kuntze

**Genel Özellikler:** Valveler eliptik, valve uçları geniş bir şekilde yuvarlaktır. Valve uzunluğu 14-20 µm, genişliği 8-10 µm'dir. Aksiyal alan dar, merkezi alan çok küçüktür. Rafe ince ve düzdür. Stria çok ince ve belirsiz, 10 µm'deki Strai sayısı 16-18'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Karadeniz Bölümü; Yukarı Sakarya Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula lucidula* Grunow

Navicula globulifera	35	75	8.5	10	10	12	DETAY
Navicula gottlandica	35	60	8	12	16	18	DETAY
Navicula gregaria	13	44	5	10	13	20	DETAY

**Şekil 4.42.** *Navicula lucidula* Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula ludloviana* A.Schmidt  
*Schizonema ludlovianum* (A.Schmidt) Kuntze  
*Pinnularia ludloviana* (Schmidt) Pant.

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, valve uçları büyük örneklerde incelmış, daha küçük olanlarda küt substrate şeklindedir. Valve uzunluğu 63-163 µm, genişliği 20-33 µm'dir. Aksiyal alan uçlardan rhombik merkezi alana kademeli olarak genişler. Rafe lateraldir. Proksimal rafe uçları şişkinleşmiş ve terminal rafe fissurü virgül şeklindedir. Stria valve boyunca belirgin olarak radiate, biraz kavisli ve merkezi alanda sırayla uzun ve kısa olarak dizilmiştir. Stria sayısı 10 µm'de 6-9'dur.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Asıl Ege Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Famlyla:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula ludloviana* A.Schmidt

([https://diatoms.org/species/navicula\\_ludloviana/images](https://diatoms.org/species/navicula_ludloviana/images))

Navicula	lanceolata	28	70	9	12	10	13	DETAY
----------	------------	----	----	---	----	----	----	-------

**Şekil 4.43.** *Navicula ludloviana* A. A. Schmidt türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula maculata* Hustedt  
*Stauroneis maculata* J. W. Bail  
*Navicula fisheri* A. Schmidt

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, valve uçları substrate. Valve uzunluğu 90-120 µm, genişliği 35-45 µm'dir. Aksiyal alan linear, belirgindir. Merkezi alan büyük ve enine genişlemiştir. Stria radiate, belirgin, merkezi alanda düzenli olarak kısalmıştır. Stria sayısı 10 µm'de 6-7'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Adana Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Famlyla:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula maculata* Hustedt

Navicula	globulifera	35	75	8.5	10	10	12	DETAY
Navicula	gottlandica	35	60	8	12	16	18	DETAY
Navicula	gregaria	13	44	5	10	13	20	DETAY

**Şekil 4.44.** *Navicula maculata* Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula margalithii* Lange-Beralot

**Genel Özellikler:** Valveler linear-lanceolate, uçlar kama şeklindedir. Valve uzunluğu 40-70 µm, genişliği 8-10 µm'dir. Aksiyal alan çok dar, linear; merkezi alan oldukça küçük ve asimetrik, valve genişliğinin yarısından daha az geniştir. Rafe biraz lateral. Stria ortada biraz radiate, uçlara yakın konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 9-12, lineolae 30'dur.

**Ekoloji:** Acısu türüdür.

**Yayıışı:** Konya Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula margalithii* Lange-Beralot

([https://diatoms.org/species/navicula\\_margalithii/images](https://diatoms.org/species/navicula_margalithii/images))

**Şekil 4.45.** *Navicula margalithii* Lange-Beralot türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula mayerii* A. Cleve-Euler

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 37-55 µm arasında, genişliği 15-21 µm'dir, stria sayısı 10 µm'de 10 ile 11 arasında değişir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayıışı:** O. Karadeniz Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula mayerii* A. Cleve-Euler

<i>Navicula lucidula</i>	14	20	8	10	16	18	DETAY
<i>Navicula ludloviana</i>	63	163	20	33	6	9	DETAY
<i>Navicula maculata</i>	90	120	35	45	6	7	DETAY

**Şekil 4.46.** *Navicula mayerii* A. Cleve-Euler türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula menaiana* Henvey

*Petroneis menaiana* (Henvey) D.G.Mann

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 32-60 µm, genişliği 6-10 µm arasında değişir. Rafesi doğrusal, aksiyal alanı dar, merkezi alanı küçük ve enlemesine geniş, Merkezi stria kısa ve fazladır, merkezde paralel olarak, uçlardaysa radiate biçiminde bulunur. 10 µm'deki Stria sayısı 11 ile 12 arasındadır.

**Ekoloji:** Deniz türüdür.

**Yayılışı:** Ege Denizi

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula menaiana* Henvey

Navicula lucidula	14	20	8	10	16	18	DETAY
Navicula ludoviana	63	163	20	33	6	9	DETAY
Navicula maculata	90	120	35	45	6	7	DETAY

Şekil 4.47. *Navicula menaiana* Henvey türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula menisculus* Schum.

*Navicula peregrina* var. *menisculus* (Schum.) Grunow

*Navicula peregrina* var. *menisculus* (Schum.) A.Mayer

*Navicula meniscus* var. *menisculus* (Schum.) A.Cleve

**Genel Özellikler:** Valveler ana hatlar içinde belirgin şekilde uniform ve geniş lanceolate uçlara doğru incelererek cuneate şeklindedir. Valve uçları uzamamış basitçe sivri yuvarlak, biraz küttür. Valve uzunluğu 32-50 µm, genişliği 11-12,5 µm'dir. Aksiyal alan biraz dar, hemen hemen linear, merkezi alan küçük, yuvarlak, rhombiktir. Rafe biraz lateral, merkezi porlar belirgin, ikincil kenara hafifçe dönmüştür. Stria biraz radiate, uçlara doğru paralelden belli belirsiz konvergent olur. Stria sayısı 10 µm'de 8,5-9,5, lineolae 24-25'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** (Güney Marmara Bölümü; Batı Karadeniz Bölümü; Orta Karadeniz Bölümü; Ege Bölgesi; İç Anadolu Bölgesi; Orta Kızılırmak Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü; Erzurum-Kars Bölümü; Orta Fırat Bölümü)

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula menisculus* Schum.

(Lange-Bertalot, H., 2001)

Navicula menaiana	32	60	6	10	11	12	DETAY
-------------------	----	----	---	----	----	----	-------

Şekil 4.48. *Navicula menisculus* Schum. türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula minuta* Skvortzov

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 15 µm, genişliği 5 µm'dir. Stria sayısı 10 µm'de 24 civarındadır.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Batı Karadeniz Bölümü, Yukarı Sakarya Bölümü, Konya Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula minuta* Skvortzov

Navicula lucidula	14	20	8	10	16	18	DETAY
Navicula ludloviana	63	163	20	33	6	9	DETAY
Navicula maculata	90	120	35	45	6	7	DETAY

**Şekil 4.49.** *Navicula minuta* Skvortzov türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula notha* J.H. Wallace

*Navicula heimansioides* Lange-Bert.

**Genel Özellikler:** Valveler dar-lanceolate, linear-lanceolate (daha az yaygın), valve uçları hafif uzamış, keskin veya küt olarak yuvarlaklaşmıştır. Valve uzunluğu 19-32 µm, genişliği 4-5,5 µm'dir. Aksiyal alan çok dar, merkezi alan küçük veya çok küçük olup şekli belirsizdir. Rafe filiform, proksimal rafe uçları göze çarpacak şekilde birincil kenara doğru çevrilmiştir. Stria belirgin radiate, uçlarda da belirgin olarak konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 15-17, lineolae 38'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Orta Karadeniz Bölümü; Ege Bölgesi; Yukarı Kızılırmak Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula notha* J.H. Wallace

([https://diatoms.org/species/navicula\\_notha/images](https://diatoms.org/species/navicula_notha/images))

Navicula notha	19	32	4	5.5	15	17	DETAY
----------------	----	----	---	-----	----	----	-------

**Şekil 4.50.** *Navicula notha* J.H. Wallace türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula oblonga* (Kütz.) Kütz.  
*Frustulia oblonga* Kütz.  
*Pinnularia oblonga* (Kütz.) W.Sm.  
*Pinnularia oblonga* Rabenh.  
*Schizonema oblongum* (Kütz.) Kuntze

**Genel Özellikler:** Valveler linear, linear-elliptik veya linear-lanceolate; valve uçları geniş bir şekilde yuvarlak, nadiren biraz uzamıştır. Valve uzunluğu 70-220 µm, genişliği 12-24 µm'dir. Aksiyal alan biraz geniş, merkezi alan orta geniş ve +dareseldir. Rafe daima belirgin şekilde lateral. Stria radiate, kutuplara yakın konvergenttir. Stria merkezi alanda düzensiz olarak kısalmıştır. Stria sayısı 10 µm'de 6-9, lineolae 32'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Güney Marmara Bölümü; Ege Bölgesi; İç Anadolu Bölgesi; Yukarı Fırat Bölgesi; Orta Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula oblonga* (Kütz.) Kütz.

([https://diatoms.org/species/navicula\\_oblonga/images](https://diatoms.org/species/navicula_oblonga/images))

Şekil 4.51. *Navicula oblonga* (Kütz.) Kütz. türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula odiosa* Wallace

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate. Valve uzunluğu 15 µm, genişliği 3 µm'dir. Valve uçlarının uzunluk ve genişlik oranları farklıdır. Aksiyal alan dar ve merkezi alan çok küçüktür. Stria düzdür. Stria sayısı 10 µm'de 22-24'tür.

**Ekoloji:** Acısu türüdür.

**Yayılışı:** Doğu Karadeniz Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula odiosa* Wallace

Navicula lucidula	14	20	8	10	16	18	DETAY
Navicula ludloviana	63	163	20	33	6	9	DETAY

Şekil 4.52. *Navicula odiosa* Wallace türüne ait detay penceresi görünümü.

<i>Navicula ostrupii</i> Heribaud								<b>Sınıflandırma:</b>
<b>Genel Özellikler:</b> Valve uzunluğu 12-14 µm, genişliği 12-14 µm, Stria sayısı 10 µm'de 6 ile 9 arasında değişir.								<b>Empire:</b> Eukaryota
<b>Ekoloji:</b> Tatlısu türüdür.								<b>Kingdom:</b> Chromista
<b>Yayılışı:</b> O. Karadeniz Bölümü								<b>Filum:</b> Bacillariophyta
								<b>AltFilum:</b> Bacillariophytina
								<b>Sınıf:</b> Bacillariophyceae
								<b>AltSınıf:</b> Bacillariophycidae
								<b>Ordo:</b> Naviculales
								<b>AltOrdo:</b> Naviculineae
								<b>Familya:</b> Naviculaceae
								<b>Cins:</b> <i>Navicula</i>
								<i>Navicula ostrupii</i> Heribaud
Naviculamenaiana	32	60	6	10	11	12	DETAY	
Naviculamenisculus	32	50	11	12.5	8.5	9.5	DETAY	

**Şekil 4.53.** *Navicula ostrupii* Heribaud türüne ait detay penceresi görünümü.

<i>Navicula pennata</i> A. Schmidt								<b>Sınıflandırma:</b>
<b>Genel Özellikler:</b> Valve uzunluğu 18-53 µm, genişliği 5-8 µm, Stria sayısı 10 µm'de 8 ile 10 arasında değişir.								<b>Empire:</b> Eukaryota
<b>Ekoloji:</b> Deniz türüdür.								<b>Kingdom:</b> Chromista
<b>Yayılışı:</b> Ege Denizi								<b>Filum:</b> Bacillariophyta
								<b>AltFilum:</b> Bacillariophytina
								<b>Sınıf:</b> Bacillariophyceae
								<b>AltSınıf:</b> Bacillariophycidae
								<b>Ordo:</b> Naviculales
								<b>AltOrdo:</b> Naviculineae
								<b>Familya:</b> Naviculaceae
								<b>Cins:</b> <i>Navicula</i>
								<i>Navicula pennata</i> A. Schmidt
Naviculamaculata	90	120	35	45	6	7	DETAY	
Naviculamargalithii	40	70	8	10	9	12	DETAY	
Naviculamayerii	68	80	8.9	10.3	10.3	0	DETAY	

**Şekil 4.54.** *Navicula pennata* A. Schmidt türüne ait detay penceresi görünümü.



*Navicula peregrina* (Ehrenberg) Kützing  
*Pinnularia peregrina* Ehrenberg  
*Schizonema Peregrinum* (Ehrenb.) Kuntze

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, uçları genişçe yuvarlaktır. Valve uzunluğu 60-180 µm, genişliği 18-25 µm'dir. Aksiyal alan oldukça dar, linear; merkezi alan değişken, orta derecede geniş, valve genişliğinin ancak yarısı kadar enine genişlemiştir. Rafe lateral, merkezi porlar çok belirgin kanca şeklindedir. Stria radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de, 5-6,5; lineolae çok kalın olup 18-20'dir.

**Ekoloji:** Acısu türüdür.

**Yayılışı:** Çatalca-Kocaeli Bölümü; Güney Marmara Bölümü; Asıl Ege Bölümü; Yukarı Kızılırmak Bölümü; Konya Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü; Orta Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula peregrina* (Ehrenberg)  
Kützing

([https://diatoms.org/species/navicula\\_peregrina/images](https://diatoms.org/species/navicula_peregrina/images))

Şekil 4.55. *Navicula peregrina* (Ehrenberg) Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula phyllepta* Kützing  
*Navicula minuscula* var. *istriana* Grunow  
*Navicula* var. *lanceolata phyllepta* (Kütz.) Van Heurck  
*Navicula istriana* (Grunow) Pant.

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, valve uçları keskin bir şekilde yuvarlak, büyük örneklerde uzamıştır. Valve uzunluğu 25-46 µm, genişliği 6,6-8,5 µm'dir. Aksiyal alan çok dar, merkezi alan küçük veya çok küçüğe doğru değişebilir ve yuvarlaktır. Rafe filiform, merkezi porlar yakın. Stria +-radiate, paralel veya kutuplara doğru konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de, 17-20; lineolae sadece büyük örneklerde ayrılabilir ve sayısı 34-36'dır.

**Ekoloji:** Acısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü; Orta Fırat Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula phyllepta* Kützing

<i>Navicularadiosafallax</i>	30	50	5,6	6,6	13	14	DETAY
<i>Navicularamosissima</i>	34	37	8	9	12,5	14	DETAY

Şekil 4.56. *Navicula phyllepta* Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula platystoma* Ehrenberg

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 30-60 µm, genişliği 14-22 µm arasında değişir. Stria sayısı 10 µm'de 14-22'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Orta Karadeniz Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula platystoma* Ehrenberg

(Lange-Bertalot, H., 2001)

Navicula	radiosafallax	30	50	5.6	6.6	13	14	DETAY
----------	---------------	----	----	-----	-----	----	----	-------

**Şekil 4.57.** *Navicula platystoma* Ehrenberg türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula pluscula* Cholnoky

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 11-60 µm, genişliği 3,5-4 µm'dir, Stria sayısı 10 µm'de 40 civarındadır.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Erzurum-Kars Bölümü

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula pluscula* Cholnoky

Navicula	odiosa	15	15	3	3	22	24	DETAY
Navicula	ostrupii	12	14	12	14	6	9	DETAY
Navicula	pennata	18	53	5	8	8	10	DETAY

**Şekil 4.58.** *Navicula pluscula* Cholnoky türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula radiosa* Kützing  
*Navicula gracilis* var. *radiosa* (Kütz.) Rabenh.  
*Pinnularia radiosa* Rabenh.  
*Navicula radiosa* var. *acuta* (W.Sm.) O'Meara  
*Schizonema Radiosum* (Kütz.) Kuntze  
*Pinnularia acuta* W.Sm.

**Genel Özellikler:** Valveler dar lanceolate, valve uçları daralarak, keskin bir şekilde yuvarlaktır. Valve uzunluğu 40-120 µm, genişliği 8-12 µm arasında değişir. Aksiyal alan çok dar, merkezi alan genellikle rhombik, hafif asimetrik. Merkezi nodül genellikle bir tarafta daha kalınlaşmış gibi görünür. Rafe filiformdan, hafif laterale doğru değişir. Stria belirgin şekilde radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 10-12'dir. Lineolae daha incedir ve 10 µm'de sayısı 28-32'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Çatalca-Kocaeli Bölümü; Ergene Bölümü; Güney Marmara Bölümü; Karadeniz Bölgesi; Ege Bölgesi; İç Anadolu Bölgesi; Yukarı Fırat Bölümü; Erzurum-Kars Bölümü; Akdeniz Bölgesi; Orta Fırat Bölümü.

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula radiosa* Kützing

([https://diatoms.org/species/navicula\\_radiosa/images](https://diatoms.org/species/navicula_radiosa/images))

<i>Navicula reichardtiana</i>	12	22	5	6	14	16	DETAY
<i>Navicula reinhardtii</i>	35	70	11	18	7	9	DETAY

**Şekil 4.59.** *Navicula radiosa* Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula radiosafallax* Lange-Bertalot

**Genel Özellikler:** Valveler linear-lanceolate, valve uçları geniş kama şeklindedir. Valve uzunluğu 30-50 µm, genişliği 5,6-6,6 µm aralığında değişir. Aksiyal alan orta derecede dardır. Merkezi alan genelde lanceolate. Rafe belli belirsiz merkezi kutupları ile hafifçe lateraldir. Strialar radiate, valve uçlarında konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 13-14, lineolae sayısı 33-35'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Doğu Karadeniz Bölümü; Yukarı Sakarya Bölümü; Yukarı Kızılırmak Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula radiosafallax* Lange-Bertalot

<i>Navicula pluscula</i>	11	60	3.5	4	40	40	DETAY
<i>Navicula radiosa</i>	40	120	8	12	10	12	DETAY
<i>Navicula radiosafallax</i>	30	50	5.6	6.6	13	14	DETAY

**Şekil 4.60.** *Navicula radiosafallax* Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü.

<p><i>Navicula ramosissima</i> (C. Agardh) Cleve <i>Schizonema ramosissimum</i> C. Agardh</p> <p><b>Genel Özellikler:</b> Valve linear-lanceolate şeklindedir; valve uçları hafifçe keskindir. Valve uzunluğu 34-37 µm genişliği 8-9 µm arasında değişir. Aksiyal alanı çok dar, linear; merkezi alanı küçüktür. Rafe düzdür. Transapikal strialar hücre boyunca paraleldir, 10 µm'de 12,5-14 arasında stria bulunur.</p> <p><b>Ekoloji:</b> Deniz türüdür.</p> <p><b>Yayılışı:</b> Çatalca-Kocaeli Bölümü</p>								<p><b>Sınıflandırma:</b></p> <p><b>Empire:</b> Eukaryota <b>Kingdom:</b> Chromista <b>Filum:</b> Bacillariophyta <b>AltFilum:</b> Bacillariophytina <b>Sınıf:</b> Bacillariophyceae <b>AltSınıf:</b> Bacillariophycidae <b>Ordo:</b> Naviculales <b>AltOrdo:</b> Naviculineae <b>Familiya:</b> Naviculaceae <b>Cins:</b> <i>Navicula</i> <i>Navicula ramosissima</i> (C. Agardh) Cleve</p>	
Navicula pluscula	11	60	3.5	4	40	40	DETAY		
Navicula radiosa	40	120	8	12	10	12	DETAY		
Navicula radiosafallax	30	50	5.6	6.6	13	14	DETAY		

Şekil 4.61. *Navicula ramosissima* (C. Agardh) Cleve türüne ait detay penceresi görünümü.

<p><i>Navicula ramosissima</i> var <i>mollis</i> (W. Sm.) Hendeş <i>Schizonema molle</i> W.Sm. <i>Schizonema torquatum</i> (Harvey) W.Sm. <i>Schizonema ramosissimum</i> var. <i>molle</i> (W. Sm.) Aleem</p> <p><b>Genel Özellikler:</b> Valveler lanceolate, valve uçları cuneate şeklindedir. Valve uzunluğu 32-60 µm, genişliği 6 µm'dir. Kloroplastlar kuşak yüzeyleri boyunca yayılmış olarak bulunur. Merkezi alanı küçük ve oval şeklindedir. Merkezi strialar hafifçe radiate olup, stria sayısı 10 µm'de 12-16'dır.</p> <p><b>Ekoloji:</b> Tatlısu türüdür.</p> <p><b>Yayılışı:</b> Asıl Ege Bölümü</p>								<p><b>Sınıflandırma:</b></p> <p><b>Empire:</b> Eukaryota <b>Kingdom:</b> Chromista <b>Filum:</b> Bacillariophyta <b>AltFilum:</b> Bacillariophytina <b>Sınıf:</b> Bacillariophyceae <b>AltSınıf:</b> Bacillariophycidae <b>Ordo:</b> Naviculales <b>AltOrdo:</b> Naviculineae <b>Familiya:</b> Naviculaceae <b>Cins:</b> <i>Navicula</i> <i>Navicula ramosissima</i> var <i>mollis</i> (W. Sm.) Hendeş</p>	
Navicula pluscula	11	60	3.5	4	40	40	DETAY		
Navicula radiosa	40	120	8	12	10	12	DETAY		
Navicula radiosafallax	30	50	5.6	6.6	13	14	DETAY		

Şekil 4.62. *Navicula ramosissima* var. *mollis* (W. Sm.) Hendeş türüne ait detay penceresi görünümü.

<p><i>Navicula ramosissima</i> var. <i>ramosissima</i> (C. Agardh) Cleve</p> <p><b>Genel Özellikler:</b> Valve uzunluğu 12-26 µm, genişliği 8-9 µm'dir. Stria sayısı 10 µm'de 9-10'dur.</p> <p><b>Ekoloji:</b> Deniz türüdür.</p> <p><b>Yayılışı:</b> Marmara Denizi</p>								<p><b>Sınıflandırma:</b></p> <p><b>Empire:</b> Eukaryota <b>Kingdom:</b> Chromista <b>Filum:</b> Bacillariophyta <b>AltFilum:</b> Bacillariophytina <b>Sınıf:</b> Bacillariophyceae <b>AltSınıf:</b> Bacillariophycidae <b>Ordo:</b> Naviculales <b>AltOrdo:</b> Naviculineae <b>Familiya:</b> Naviculaceae <b>Cins:</b> <i>Navicula</i> <i>Navicula ramosissima</i> var. <i>ramosissima</i> (C. Agardh) Cleve</p>	
Navicula pluscula	11	60	3.5	4	40	40	DETAY		
Navicula radiosa	40	120	8	12	10	12	DETAY		
Navicula radiosafallax	30	50	5.6	6.6	13	14	DETAY		

Şekil 4.63. *Navicula ramosissima* var. *ramosissima* (C. Agardh) Cleve türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot  
*Navicula cari* var. *recens* Lange-Bert.

**Genel Özellikler:** Valveler eliptik-lanceolate biçiminden linear-lanceolate biçimine kadar değişkendir. Valve uçları kama şeklinde olup, keskin yuvarlaktan geniş yuvarlağa kadar değişenlik gösterir. Valve uzunluğu 16-51 µm, genişliği 5,5-9 µm'dir. Aksiyal alanı çok dar, merkezi alanın boyutu değişken, +-yuvarlak, karesel veya enine dikdörtgendir. Rafe filiform. Stria da değişken, zayıftan belirginine kadar radiate olabilir, uçlarda hafifçe konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 10,5-14, lineolae 28-32'dir.

**Ekoloji:** Acısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula recens* (Lange-Bertalot)  
Lange-Bertalot

([https://diatoms.org/species/navicula\\_recens/images](https://diatoms.org/species/navicula_recens/images))

Navicula reinhardtii	35	70	11	18	7	9	DETAIL
----------------------	----	----	----	----	---	---	--------

Şekil 4.64. *Navicula recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula reichardtiana* Lange-Bertalot

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, valve uçları genellikle küt, daha seyrek olarak keskin biçimde yuvarlaktır. Valve uzunluğu 12-22 µm, genişliği 5-6µm'dir. Aksiyal alanı dar, linear; merkezi alanı küçük, dış hatları düzensizdir. Rafe filiform. Stria radite ve genellikle kıvrılmış şekilde, valve uçlarında konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 14-16; lineolae zor farkedilebilir, sayısı 10 µm'de 33-36'dır.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula reichardtiana* Lange-Bertalot

Navicula pluscula	11	60	3.5	4	40	40	DETAIL
Navicula radiosa	40	120	8	12	10	12	DETAIL
Navicula radiosafallax	30	50	5.6	6.6	13	14	DETAIL

Şekil 4.65. *Navicula reichardtiana* Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula reinhardtii* (Grunow) Grunow  
*Stauroneis reinhardtii* Grunow

**Genel Özellikler:** Valveler geniş eliptikten, eliptik, lanceolate şekline kadar değişkendir. Valve uçları küt yuvarlaktır. Valve uzunluğu 35-70 µm, genişliği 11-18 µm'dir. Aksiyal alan orta derecede dar, ortaya doğru hafifçe genişler. Merkezi alan enine genişler, ana hatlar uzun ve kısa strialar nedeniyle düzensizdir. Rafe filiform, biraz lateral, , neredeyse hücre boyunca düz veya sadece hafifçe kıvrık, merkezi porlar belirgindir. Stria radiate, uçlarda sıklıkla paralel, nadiren konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 7-9'dur.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Orta Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula reinhardtii* (Grunow)  
Grunow

([https://diatoms.org/species/navicula\\_reinhardtii/images](https://diatoms.org/species/navicula_reinhardtii/images))

Navicula	reinhardtii	35	70	11	18	7	9	DETAY
----------	-------------	----	----	----	----	---	---	-------

**Şekil 4.66.** *Navicula reinhardtii* (Grunow) Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula reinhardtii* var *elliptica* Hérib.

**Genel Özellikler:** Valveler geniş eliptik şeklinde, valve uçları yuvarlaktır. Valve uzunluğu 35-40 µm, genişliği 14- 16 µm'dir. Aksiyal alan dar, merkezi alan düzensiz ve valve genişliğinin yaklaşık yarısı genişliktedir. Rafe proksimal fissurlerde genişler. Stria radiate, merkezi alanda düzensiz olarak kısalmıştır. Stria sayısı 10 µm'de 8-9'dur.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Orta Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula reinhardtii* var *elliptica*  
Hérib.

Navicula	pluscula	11	60	3.5	4	40	40	DETAY
Navicula	radiosa	40	120	8	12	10	12	DETAY
Navicula	radiosafallax	30	50	5.6	6.6	13	14	DETAY

**Şekil 4.67.** *Navicula reinhardtii* var. *elliptica* Hérib türüne ait detay penceresi görünümü.

<p><i>Navicula reinhardtii</i> var. <i>reinhardtii</i> (Grunow) Grunow</p> <p><b>Genel Özellikler:</b> Valveler orta kısımda az veya çok kabarık, valve uçları genişçe yuvarlaktır. Valve uzunluğu 35-70 µm, genişliği 11-18 µm'dir. Aksiyal alan dardır. Stria radiate ve merkezde biraz kıvrık, uçlarda enine yerleşmiştir. Strialar merkezde düzensiz olarak daha geniş aralıklarla bulunur. Stria sayısı 10 µm'de 7-9'dur.</p> <p><b>Ekoloji:</b> Tatlısu türüdür.</p> <p><b>Yayılışı:</b> Çatalca-Kocaeli Bölümü, B. ve O. Karadeniz Bölümleri, İç Anadolu Bölgesi, Y. Fırat ve Erzurum-Kars Bölümleri, O. Fırat Bölümü</p>								<p><b>Sınıflandırma:</b></p> <p><b>Empire:</b> Eukaryota  <b>Kingdom:</b> Chromista  <b>Filum:</b> Bacillariophyta  <b>AltFilum:</b> Bacillariophytina  <b>Sınıf:</b> Bacillariophyceae  <b>AltSınıf:</b> Bacillariophycidae  <b>Ordo:</b> Naviculales  <b>AltOrdo:</b> Naviculineae  <b>Familiya:</b> Naviculaceae  <b>Cins:</b> <i>Navicula</i>  <i>Navicula reinhardtii</i> var. <i>reinhardtii</i> (Grunow) Grunow</p>	
Navicularamosissima	34	37	8	9	12.5	14	DETAY		
Navicularamosissima var mollis	32	60	6	6	12	16	DETAY		

Şekil 4.68. *Navicula reinhardtii* var. *reinhardtii* (Grunow) Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.

<p><i>Navicula rhynchocephala</i> Kützing  <i>Schizonema rhynchocephala</i> (Kütz.) Kuntze  <i>Navicula rhynchocephala</i> var. <i>constrica</i> Hustedt</p> <p><b>Genel Özellikler:</b> Valveler oldukça dar lanceolate, valve uçları uzamış, +-rostrate şeklinden subcapitate şekline doğru değişebilir. Valve uzunluğu 40-60 µm, genişliği 8,5-10 µm, genellikle 9 µm civarındadır. Aksiyal alan dar, merkezi alana doğru hafifçe genişir. Merkezi alan orta büyüklükte, eliptikten neredeyse enine dikdörtgene kadar değişen şekillerdedir. Rafe hafif lateral, iç ve dış fissürler merkezi nodule kadar paraleldir. Stria radiate, paralel hale gelip sonra uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 10-12, merkezi alanın etrafında birbirinden daha uzaktır. Lineolae nispeten kalın, ve sayısı 10 µm'de 25'dir.</p> <p><b>Ekoloji:</b> Tatlısu türüdür.</p> <p><b>Yayılışı:</b> Çatalca-Kocaeli Bölümü; Güney Marmara Bölümü; Karadeniz Bölgesi; Ege Bölgesi, Yukarı Sakarya Bölümü; Konya Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü; Erzurum-Kars Bölümü; Antalya Bölümü; Orta Fırat Bölümü</p>								<p><b>Sınıflandırma:</b></p> <p><b>Empire:</b> Eukaryota  <b>Kingdom:</b> Chromista  <b>Filum:</b> Bacillariophyta  <b>AltFilum:</b> Bacillariophytina  <b>Sınıf:</b> Bacillariophyceae  <b>AltSınıf:</b> Bacillariophycidae  <b>Ordo:</b> Naviculales  <b>AltOrdo:</b> Naviculineae  <b>Familiya:</b> Naviculaceae  <b>Cins:</b> <i>Navicula</i></p>	
 <p><i>Navicula rhynchocephala</i> Kützing</p> <p>(<a href="https://diatoms.org/species/navicula_rhynchocephala/images">https://diatoms.org/species/navicula_rhynchocephala/images</a>)</p>									
Naviculaşlesvicensis	25	50	9	11	8	9	DETAY		

Şekil 4.69. *Navicula rhynchocephala* Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula rhynchotella* Lange-Bertalot  
*Navicula amphiceros* Kütz.  
*Pinnularia amphiceros* (Kütz.) Rabenh.  
*Navicula viridula* var. *amphiceros* (Kütz.) Cleve & Möller  
*Navicula rhynchocephala* var. *amphiceros* (Kütz.) Grunow

**Genel Özellikler:** Valveler geniş lanceolate'den eliptik lanceolate'e kadar değişken olup, valve uçları aniden dar bir şekile uzamış, rostrate, subcapitate şeklinde olabilir. Valve uzunluğu 35-60 µm, genişliği 13-14 µm'dir. Aksiyal alan dar, merkezi alana doğru hafifçe genişler. Merkezi alan orta büyüklükte, eliptikten dikdörtgene kadar değişen şekillerdedir. Rafe hafifçe lateral. Stria radiate olup, paralele doğru gider, uçlarda hafifçe konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 8-11 ve strialar bazen merkezi alanın etrafında biraz daha mesafelidir. Lineolae sayısı 10 µm'de 20-25'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula rhynchotella* Lange-Bertalot

([https://diatoms.org/species/navicula\\_rhynchotella/images](https://diatoms.org/species/navicula_rhynchotella/images))

Navicula splendicula	30	46	7	9	12	16	DETAY
----------------------	----	----	---	---	----	----	-------

**Şekil 4.70.** *Navicula rhynchotella* Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula salinicola* Hustedt

**Genel Özellikler:** Valveler (dar) linear lanceolate, valve uçları geniş yuvarlak şekildedir. Valve uzunluğu 7-20 µm, genişliği 2-4,5 µm'dir. Aksiyal alan çok dar, merkezi alan çok küçük veya hiç yoktur. Rafe filiform, merkezi kutuplar yakındır. Stria paralel veya çok az radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 13-20'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Y. Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula salinicola* Hustedt

Navicula reinhardtiana	12	22	5	6	14	16	DETAY
Navicula reinhardtii	35	70	11	18	7	9	DETAY
Navicula reinhardtii var. elliptica	35	40	14	16	8	9	DETAY
Navicula reinhardtii var. reinhardtii	35	70	11	18	7	9	DETAY

**Şekil 4.71.** *Navicula salinicola* Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.



*Navicula simplex* Krasske

**Genel Özellikler:** Valveler genişçe eliptik (genellikle küçük türlerde), eliptik-lanceolate, lanceolate veya linear-lanceolate şeklinde; valve uçları genişçe yuvarlak ve uzamış, rostrate şeklinden subcapitate şekline kadar değişkendir. Valve uzunluğu 10-40 µm, genişliği 5-8 µm'dir. Aksiyal alan dar, linear, genellikle merkezi nodülde hafifçe genişleyerek küçük, eliptik, oval veya yuvarlak bir merkezi alan oluşturur. Rafe az veya çok düz ve filiform, merkezi porlar göze çarpmayan şekilde ve az veya çok mesafelidir. Strialar merkezde az çok paralel veya hafifçe radiate. Bazen kutuplarda belirgin şekilde konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 19-24'tür. Areolae 10 µm'de 34-52'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Çatalca-Kocaeli Bölümü; Orta Karadeniz Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula simplex* Krasske

Navicula reinhardtii var. empta	35	40	14	10	8	9	
Navicula reinhardtii var. reinhardtii	35	70	11	18	7	9	DETAY
Navicula rhynchocephala	40	60	8.5	10	10	12	DETAY

Şekil 4.72. *Navicula simplex* Krasske türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula slesvicensis* Grunow

*Navicula viridula* var. *slesvicensis* (Grunow) Grunow

**Genel Özellikler:** Valveler linear, bazen linear lanceolate'tan lineer eliptik biçimine kadar değişen şekillerdedir. Valce uçları genellikle kısa ve kalın kama, genişçe yuvarlaktır. Valve uzunluğu 25-50 µm, genişliği 9-11 µm'dir. Aksiyal alan dar, orta büyüklüğe kadar genişleyen, merkezi alan enine dikdörtgen şeklindedir. Rafe lateral, iç ve dış rafe neredeyse merkezi porlara kadar paraleldir. Stria belirsizden oldukça belirginine kadar radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 8-9; lineolae kalın ve 10 µm'de 25'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Karadeniz Bölgesi

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula slesvicensis* Grunow

([https://diatoms.org/species/navicula\\_slesvicensis/images](https://diatoms.org/species/navicula_slesvicensis/images))

Navicula trivialis	25	65	9	12.5	11	13	DETAY
--------------------	----	----	---	------	----	----	-------

Şekil 4.73. *Navicula slesvicensis* Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula splendidula* Van Landingham

**Genel Özellikler:** Valveler dardan genişçe lanceolate biçimine kadar değişkendir. Valve uçları kısa, geniş ölçüde uzamış, geniş yuvarlaktır. Valve uzunluğu 30-46 µm, genişliği 7-9 µm'dir. Aksiyal alan dar, değişken, merkezi alan küçüktür. Rafe filiform, merkezi porlar bir kenara hafifçe yerleşmiştir. Stria belirgin şekilde ortada radiate, uçlarda paralel, merkezi alanın etrafında sıralı olarak uzun ve kısa dizilmiştir. Stria sayısı 10 µm'de 12-16'dır; lineolae daha kalın, 10 µm'de 25'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü; Yukarı Kızılırmak Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula splendidula* Van Landingham

(Lange-Bertalot, H., 2001)

**Şekil 4.74.** *Navicula splendidula* Van Landingham türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula subrhynchocephala* Hustedt

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, valve uçları aniden uzamış, rostrate'den subcapitate'ye kadar değişen şekillerdedir. Valve uzunluğu 30-45 µm, genişliği 6-9 µm'dir. Aksiyal alan dar, linear; merkezi alan küçükten orta derecede genişçe kadar değişir, neredeyse yuvarlaktan enine eliptik olarak genişlemiştir. Rafe hafifçe lateral. Stria orta derecede radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 12-15'dir; lineolae belirgin 10 µm'de 24'tür.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Akdeniz Bölgesi

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula subrhynchocephala* Hustedt

([https://diatoms.org/species/navicula\\_subrhynchocephala/images](https://diatoms.org/species/navicula_subrhynchocephala/images))

Naviculaupsaliensis 18 47 9.5 12 9 11.5 DETAY

**Şekil 4.75.** *Navicula subrhynchocephala* Hustedt türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula symmetrica* R.M. Patrick

*Navicula schroeteri* var. *symmetrica* (Patrick) Lange-Bert

**Genel Özellikler:** Valveler linear'den linear-lanceolate şekline kadar değişir, valve uçları genişçe yuvarlaktır. Valve uzunluğu 30-36 µm, genişliği 5-7 µm'dir. Aksiyal alan dar; merkezi alan enine geniştir. Aksiyal ve merkezi alanlar valvenin diğer kısımlarına göre silisyum açısından daha yoğundur. Stria valve boyunca radiate. Stria sayısı 10 µm'de 15-17'dir.

**Ekoloji:** Acısu türüdür.

**Yayılışı:** Yukarı Sakarya Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula symmetrica* R.M. Patrick

([https://diatoms.org/species/navicula\\_symmetrica/images](https://diatoms.org/species/navicula_symmetrica/images))

Navicula	trivialis	25	65	9	12.5	11	13	DETAY
----------	-----------	----	----	---	------	----	----	-------

**Şekil 4.76.** *Navicula symmetrica* R.M. Patrick türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula transitans* Cleve

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 50-100 µm, genişliği 11-25 µm ölçülerindedir. Stria sayısı 10 µm'de 6-9'dur.

**Ekoloji:** Deniz türüdür.

**Yayılışı:** Akdeniz

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula transitans* Cleve

Navicula	shlesvicensis	25	50	9	11	8	9	DETAY
Navicula	splendicula	30	46	7	9	12	16	DETAY
Navicula	subrhynchocephala	30	45	6	9	12	15	DETAY

**Şekil 4.77.** *Navicula transitans* Cleve türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory  
*Vibrio tripunctatus* O.F. Müller  
*Navicula transversa* Bory  
*Navicula gracilis* Ehrenberg  
*Schizonema neglectum* Thwaites  
*Colletonema neglectum* (Thwaites) W.Sm.  
*Navicula neglecta* (Thwaites) Petit  
*Navicula gracilis* var. *neglecta* (Thwaites) Grunow  
*Frustulia neglecta* (Thwaites) De Toni  
*Vanheurckia rhomboides* var. *neglecta* (Thwaites) Playfair  
*V. neglectum* (Thwaites) Mills

**Genel Özellikler:** Valveler linear lanceolate şeklinden linear'a kadar değişkenlik gösterir, genellikle ortaya doğru linear, merkezden uzaklaştıkça dardır. Valve uçları kama şeklinde, geniş yuvarlak Valve uzunluğu 30-70 µm, genişliği 6-10 µm'dir. Aksiyal alan çok dar, merkezi alan neredeyse dikdörtgen, valvenin genişliğinin yarısından fazla enine doğru genişler, her iki taraftaki 2-3 strianın düzensiz kısalması ile biraz asimetrik hale gelir. Rafe filiform şeklindedir. Stria hafifçe radiate, paralel olmaya başlar ve sonra uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 9-12, lineolae sayısı ise 32'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** (Çatalca-Kocaeli, Ergene, Güney Marmara, Batı Karadeniz, Orta Karadeniz, Doğu Karadeniz, Asıl Ege, İç Batı Anadolu, Yukarı Sakarya, Orta Kızılırmak, Yukarı Kızılırmak, Konya, Yukarı Fırat, Erzurum-Kars, Antalya, Adana, Orta Fırat).

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula tripunctata* (O.F. Müller)  
Bory

([https://diatoms.org/species/navicula\\_tripunctata/images](https://diatoms.org/species/navicula_tripunctata/images))

Navicula viridula var. avenacea 30 60 8 10 10 12 DETAY

**Şekil 4.78.** *Navicula tripunctata* (O.F.Müller) Bory türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula tripunctata* var. *schizonemoides* (Van Heurck) R.M.  
Patrick

*Navicula gracilis* var. *schizonemides* Van Heurck

**Genel Özellikler:** Valveler linear, valve uçları ise geniş yuvarlaktır. Aksiyal alan dar. Valve uzunluğu 32-46 µm, genişliği 6-8 µm'dir. Stria sayısı 10 µm'de 9-12'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Çatalca-Kocaeli Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula tripunctata* var.  
*schizonemoides* (Van Heurck) R.M.  
Patrick

Navicula sp. 30 40 7 8 12 10  
Navicula subrhynchocephala 30 45 6 9 12 15 DETAY  
Navicula symmetrica 30 36 5 7 15 17 DETAY  
Navicula transitans 50 100 15 25 6 9 DETAY

**Şekil 4.79.** *Navicula tripunctata* var. *schizonemoides* (Van Heurck) R. M. Patrick türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula tripunctata* var. *tripunctata* (O.F.Müller) Bory

**Genel Özellikler:** Valveler linear şekline yakındır ve yuvarlak uçludur. Valve uzunluğu 33-60 µm, genişliği 6-10 µm'dir. Aksiyal alan dar; merkezi alan dikdörtgendir ve valvenin kenarlarına kadar ulaşır. Strialar valvenin merkezinde hafifçe radiate, uçlarda paraleldir. Stria sayısı 10 µm'de 11-12'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Çatalca-Kocaeli, Ergene ve Güney Marmara Bölgeleri; Karadeniz Bölgesi; Ege Bölgesi; İç Anadolu Bölgesi; Y. Fırat ve Erzurum-Kars Bölgeleri; Akdeniz Bölgesi; O. Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula tripunctata* var. *tripunctata*  
(O.F.Müller) Bory

Navicula splendicula	30	46	7	9	12	16	DETAY
Navicula subrhynchocephala	30	45	6	9	12	15	DETAY
Navicula symmetrica	30	36	5	7	15	17	DETAY

**Şekil 4.80.** *Navicula tripunctata* var. *tripunctata* (O.F.Müller) Bory türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula trivialis* Lange-Bertalot

**Genel Özellikler:** Valveler oldukça geniş lanceolate, valve uçları hafif uzamış, keskin bir şekilde yuvarlaktır. Valve uzunluğu 25-65 µm, genişliği 9-12,5 µm'dir. Aksiyal alan çok dar, merkezi alan oldukça geniş ve yuvarlaktır. Rafe filiformdan hafifçe laterale kadar değişkendir. Stria hemen hemen hücre boyunca radiate, paralel veya sadece kutupların çok yakınında hafifçe konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 11-13, lineolae genellikle belirsiz olup 10 µm'de 28-32'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Güney Marmara Bölümü; Batı Karadeniz Bölümü; Ege Bölgesi; Yukarı Sakarya Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü; Orta Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula trivialis* Lange-Bertalot

([https://diatoms.org/species/navicula\\_trivialis/images](https://diatoms.org/species/navicula_trivialis/images))

Navicula trivialis	25	65	9	12.5	11	13	DETAY
--------------------	----	----	---	------	----	----	-------

**Şekil 4.81.** *Navicula trivialis* Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula upsaliensis* (Grunow) Peragallo  
*Navicula menisculus* var. *upsaliensis* Grunow

**Genel Özellikler:** Valveler genişçe lanceolate, valve uçları basit cuneate, kısa uzamış, subrostrate. Valve uzunluğu 18-47 µm, genişliği 9,5-12 µm'dir. Aksiyal alan orta derecede dar, nerdeyse linear, merkezi alan orta derecede geniş, enine genişlemiştir. Büyük örneklerde dönüşümlü olarak daha uzun ve kısa strialar, daha küçük örneklerde kaybolur ve merkezi nodüllerin çevresinde aşağı yukarı eşit uzunluktadır ve daha az radiate görünümlü. Rafe orta derecede lateral, merkezi porlar belirgin ve ikinci kısma doğru kıvrılmıştır. Stria ortalama veya daha büyük hücrelerde genellikle belirgin şekilde radiate, uçlarda orta derecede konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 9-11,5, lineolae sayısı 25-27'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** İç Batı Anadolu Bölümü; Konya Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü; Erzurum-Kars Bölümü; Orta Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula upsaliensis* (Grunow)  
Peragallo

Naviculatransitans	50	100	15	25	6	9	DETAY
Naviculatripunctata	30	70	6	10	9	12	DETAY

Şekil 4.82. *Navicula upsaliensis* (Grunow) Peragallo türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula veneta* Kützing  
*Navicula cryptocephala* var. *veneta* (kütz.) Rabenh.  
*Navicula lancettula* Schum  
*Navicula cryptocephala* var. *lancettula* (Schum) Grunow  
*Navicula cryptocaphala* var. *subsalina* Hustedt  
*Navicula cryptocaphala* f. *veneta* (Kütz.) Hustedt

**Genel Özellikler:** Valveler linear lanceolate şeklinden rhombik lanceolate şekline kadar değişir. Valve uzunluğu 13-30 µm, genişliği 5-6 µm'dir. Aksiyal alan dar, linear; merkezi alan nispeten küçük, neredeyse simetrik, bir dikdörtgene doğru enine genişlemiştir. Rafe filiform, merkezi porlar belirgindir. Stria hafifçe radiate, uçlarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 13,5-15, lineolae belirsiz olup, sayısı 35'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Güney Marmara Bölümü; Karadeniz Bölgesi; Ege Bölgesi; İç Anadolu Bölgesi; Yukarı Fırat Bölümü; Erzurum-Kars Bölümü; Antalya Bölümü; Orta Fırat Bölümü.

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula veneta* Kützing

([https://diatoms.org/species/navicula\\_veneta/images](https://diatoms.org/species/navicula_veneta/images))

Naviculatrivialis	25	65	9	12,5	11	13	DETAY
-------------------	----	----	---	------	----	----	-------

Şekil 4.83. *Navicula veneta* Kützing türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula viridula* (Kützing) Ehrenberg  
*Frustulia viridula* Kütz.  
*Pinnularia viridula* (Ehrenberg) Ehrenberg  
*Pinnularia viridula* (Kütz.) Rabenh.  
*Schizonema viridulum* (Kütz.) Kuntze

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate, neredeyse linear-lanceolate. Valve uçları nadiren sadece geniş yuvarlak, genellikle +-belirgin uzamıştır. Valve uzunluğu 40-100 µm, genişliği 10-15 µm'dir. Merkezi porlar, merkezi alandaki birincil tarafa belirgin bir şekilde kıvrılmıştır. Aksiyal alan dar, merkezi alanı geniş, +- dairelerden enine dikdörtgene kadar değişen şekillerde olup, genellikle belirgin şekilde asimettiktir. Stria belirgin şekilde radiate, kutuplarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 8-11, lineolae belirgin, 10 µm'de 24'tir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılı:** Ergene Bölümü; Güney Marmara Bölümü; Orta Karadeniz Bölümü; Doğu Karadeniz Bölümü; Asıl Ege Bölümü, İç Batı Anadolu Bölümü; Yukarı Sakarya Bölümü; Yukarı Kızılırmak Bölümü; Konya Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü; Erzurum-Kars Bölümü; Antalya Bölümü; Orta Fırat Bölümü.

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula viridula* (Kützing)  
Ehrenberg

([https://diatoms.org/species/navicula\\_viridula/images](https://diatoms.org/species/navicula_viridula/images))

Navicula viridula var rostellata	34	50	8	10	11	14	DETAY
----------------------------------	----	----	---	----	----	----	-------

**Şekil 4.84.** *Navicula viridula* (Kützing) Ehrenberg türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula viridula var avenacea* (Bréb.) Van Heurck  
*Pinnularia radiosa var. anenacceae* Rabenh.  
*Navicula avenacea* (Rabenh.) Bréb. ex Grunow

**Genel Özellikler:** Valveler lanceolate ve uçlara doğru daralır. Valve uzunluğu 30-60 µm, genişliği 8-10 µm'dir. Aksiyal alan dardır. Strialar radiate, uçlarda ise konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 10-12'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılı:** Orta Karadeniz Bölümü; Asıl Ege Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü; Erzurum-Kars Bölümü; Orta Fırat Bölümü

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula viridula var avenacea*  
(Bréb.) Van Heurck

Navicula tripunctata var schizonemoides	32	46	6	8	9	12	DETAY
Navicula tripunctata var tripunctata	33	60	6	10	11	12	DETAY
Navicula trivialis	25	65	9	12.5	11	13	DETAY

**Şekil 4.85.** *Navicula viridula var. avenacea* (Bréb.) Van Heurck türüne ait detay penceresi görünümü.

<p><i>Navicula viridula var germanii</i> (Wallace) Lange-Bertalot  <i>Navicula germanii</i> J.H. Wallace  <i>rhynchocephala va. germanii</i> (Wallace) Patrick</p> <p><b>Genel Özellikler:</b> Valveler lanceolate, hafifçe uzamış, valve uçları keskin bir şekilde yuvarlaktır. Valve uzunluğu 26-40 µm, genişliği 5-8 µm'dir. Rafe <i>N. viridula</i> ve <i>N. rostollata</i> türlerindeki gibidir. Aksiyal alanı çok dar, merkezi alan küçükten orta derece geniş kademelerdir, yuvarlak veya enine dikdörtgen şekline genişlemiştir. Stria sayısı 10 µm'de 13-15, lineolae 10 µm'de 33'tür.</p> <p><b>Ekoloji:</b> Tatlısu türüdür.</p> <p><b>Yayılışı:</b> Orta Karadeniz Bölümü</p>								<p><b>Sınıflandırma:</b></p> <p><b>Empire:</b> Eukaryota  <b>Kingdom:</b> Chromista  <b>Filum:</b> Bacillariophyta  <b>AltFilum:</b> Bacillariophytina  <b>Sınıf:</b> Bacillariophyceae  <b>AltSınıf:</b> Bacillariophycidae  <b>Ordo:</b> Naviculales  <b>AltOrdo:</b> Naviculineae  <b>Familiya:</b> Naviculaceae  <b>Cins:</b> <i>Navicula</i>  <i>Navicula viridula var germanii</i>  (Wallace) Lange-Bertalot</p>	
Navicula	tripunctata var schizonemoides	32	46	6	8	9	12	DETAY	
Navicula	tripunctata var tripunctata	33	60	6	10	11	12	DETAY	
Navicula	trivialis	25	65	9	12.5	11	13	DETAY	

**Şekil 4.86.** *Navicula viridula var. germanii* (Wallace) Lange-Bertalot türüne ait detay penceresi görünümü.

<p><i>Navicula viridula var rostollata</i> (Kützing) Cleve  <i>Navicula rostollata</i> Kütz.  <i>Pinnularia rostollata</i> (Kütz.)  <i>Navicula rhynchocephala var. rostollata</i> (Kütz.) Cleve &amp; Grunow  <i>Navicula rostollata var. minor</i> (Grunow) Cleve</p> <p><b>Genel Özellikler:</b> <i>Navicula viridula</i>'dan sadece küçük boyutları ve daha dar uçları ile ayrılır. Valve uzunluğu 34-50 µm, genişliği 8-10 µm'dir. Strialar daha az mesafeli olup 10 µm'deki stria sayısı 11-14(15), lineolae sayısı ise 30'dur.</p> <p><b>Ekoloji:</b> Tatlısu türüdür.</p> <p><b>Yayılışı:</b> Batı Karadeniz Bölümü; Orta Karadeniz Bölümü; Yukarı Sakarya Bölümü; Yukarı Fırat Bölümü; Erzurum-Kars Bölümü</p>								<p><b>Sınıflandırma:</b></p> <p><b>Empire:</b> Eukaryota  <b>Kingdom:</b> Chromista  <b>Filum:</b> Bacillariophyta  <b>AltFilum:</b> Bacillariophytina  <b>Sınıf:</b> Bacillariophyceae  <b>AltSınıf:</b> Bacillariophycidae  <b>Ordo:</b> Naviculales  <b>AltOrdo:</b> Naviculineae  <b>Familiya:</b> Naviculaceae  <b>Cins:</b> <i>Navicula</i>  <i>Navicula viridula var rostollata</i>  (Kützing) Cleve</p>	
Navicula	tripunctata var tripunctata	33	60	6	10	11	12	DETAY	
Navicula	trivialis	25	65	9	12.5	11	13	DETAY	

**Şekil 4.87.** *Navicula viridula var. rostollata* (Kützing) Cleve türüne ait detay penceresi görünümü.



*Navicula viridula var viridula* (Kützing) Ehrenberg

**Genel Özellikler:** Valve linear-lanceolate ve rostrate şeklindeki uçlarda daralır. Valve uzunluğu 35-80 µm, genişliği 10-15 µm'dir. Aksiyal alan dar, merkezi alanı geniş ve yuvarlaktır. Valvenin diğer kısımlarına göre aksiyal alan ve merkezi nodülün olduğu kısımlar daha fazla silisleşmiş görünümlü. Strialar valvenin büyük kısmında hafifçe radiate; valve uçlarında konvergenttir. Merkezi alanda düzenli olarak kısılmış ve birbirleri arasında daha mesafeli şekilde bulunurlar. Stria sayısı 10 µm'de 8-10'dur.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Ergene ve G. Marmara Bölgeleri; O. ve D. Karadeniz Bölgeleri; Ege Bölgesi; Y. Sakarya, Y. Kızılırmak ve Konya Bölgeleri; Y. Fırat ve Erzurum-Kars Bölgeleri; Antalya Bölümü; O. Fırat Bölümü.

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula viridula var viridula*  
(Kützing) Ehrenberg

Naviculatrivialis	25	65	9	12.5	11	13	DETAY
Naviculaupsaliensis	18	47	9.5	12	9	11.5	DETAY

Şekil 4.88. *Navicula viridula var. viridula* (Kützing) Ehrenberg türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula vulpina* Kützing

*Navicula gracilis var. vulpina* (Kütz.) Rabenh.

*Schizonema vulpinum* (Kütz.) Kuntze

*Navicula viridula var. vulpina* (Kütz.) Lange-Bertalot

**Genel Özellikler:** Valveler linear-lanceolate, valve uçları genişçe küt yuvarlaktır. Valve uzunluğu 75-140 µm, genişliği 14-20 µm'dir. Aksiyal alan dar, merkezi alan oldukça geniş, +kısalan strialarla birlikte yuvarlaktan (genellikle) eşkenar dörtgene kadar değişen şekildedir. Rafe dalları filiform, merkezi nodül tarafından bir kenarına doğru kıvrılmamıştır. Stria radiate, kutuplarda konvergenttir. Stria sayısı 10 µm'de 8-11, lineolae kalın, 10 µm'de 22'dir.

**Ekoloji:** Tatlısu türüdür.

**Yayılışı:** Güney Marmara Bölümü, Orta Karadeniz Bölümü, Asıl Ege Bölümü, Yukarı Fırat Bölümü, Orta Fırat Bölümü.

#### Sınıflandırma:

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Sınıf:** Bacillariophyceae  
**AltSınıf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familiya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*



*Navicula vulpina* Kützing

([https://diatoms.org/species/navicula\\_vulpina/images](https://diatoms.org/species/navicula_vulpina/images))

Naviculasymmetrica	30	36	5	7	15	17	DETAY
--------------------	----	----	---	---	----	----	-------

Şekil 4.89. *Navicula vulpina* (Kützing) türüne ait detay penceresi görünümü.

*Navicula zostereti* Grunow

**Genel Özellikler:** Valve uzunluğu 70-125 µm, genişliği 16-20 µm'dir. Stria sayısı 10 µm'de 5-6'dır.

**Ekoloji:** Deniz türüdür.

**Yayılışı:** Marmara Denizi, Karadeniz, Ege Denizi, Akdeniz.

**Sınıflandırma:**

**Empire:** Eukaryota  
**Kingdom:** Chromista  
**Filum:** Bacillariophyta  
**AltFilum:** Bacillariophytina  
**Smf:** Bacillariophyceae  
**AltSmf:** Bacillariophycidae  
**Ordo:** Naviculales  
**AltOrdo:** Naviculineae  
**Familya:** Naviculaceae  
**Cins:** *Navicula*  
*Navicula zostereti* Grunow

<i>Navicularadiosafallax</i>	30	50	5.6	6.6	13	14	<a href="#">DETAY</a>
<i>Navicularamosissima</i>	34	37	8	9	12.5	14	<a href="#">DETAY</a>
<i>Navicularamosissima var mollis</i>	32	60	6	6	12	16	<a href="#">DETAY</a>

**Şekil 4.90.** *Navicula zostereti* Grunow türüne ait detay penceresi görünümü.



## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan bu çalışmada, alglerin önemli bir grubunu oluşturan diyatomların (Bacillariophyta) en geniş cinslerinden birisi olan *Navicula* cinsine ait ülkemizde teşhis edilmiş 90 türü içeren özgün bir bilgisayar programı hazırlanmıştır. Bu programda, türlerin özellikleri daha önce yapılmış çalışma ve yayınlardan derlenerek geleneksel yöntemlerin ötesine geçilmiş ve günümüz teknolojik gereksinimlerini de karşılayacak şekilde düzenli ve sistemli bir diyatom veri tabanı ve web sitesi oluşturulmuştur. *Navicula* türleri ve özellikleri araştırmacıların güvenilir ve pratik şekilde istedikleri an istedikleri yerden ulaşabilmelerini ve tür teşhisi yapabilmelerini sağlayacak yeterliliktedir. Bu web sitesinin güncellenebilir olması, bazı yayınlanmış makalelerde, araştırmacıların teşhis ettikleri ve nicel özelliklerini verdikleri *Navicula* türlerini bu web sitesini kullanarak doğrulamalarını yapabilecekleri ve veri tabanına ekleyebilecek olmaları açısından büyük avantaj sağlayacaktır.

Alg türlerinin teşhisinde, özellikle diyatomların kesin teşhislerinde çoğu kez ışık mikroskobundaki 10x100'lük görüntüler bile bazen yeterli ayrıntıyı verememektedir. Daha doğrusu, türün valve görüntüsünün yanısıra, kuşaktan görünüşler bazen daha belirleyici olabilmektedir. Bu açıdan bakıldığında, birebir teşhis kitaplarındaki türe ait orjinal tanımlamalar ve ayrıntılı tür şekilleri daha kesin sonuca götürmektedir. Hatta, birçok araştırmacı türün ayrıntılı görünümünü elektron mikroskobu ile belirlemektedir. Bu klasik çalışma metodu araştırmacıya çok fazla zaman kaybettirebilmektedir. Ayrıca bir türü teşhis etmesine rağmen, aynı fiziksel özellikleri gözlemlendiğinde yine teşhis kitaplarını kullanmakla bu zaman kaybı daha da artmaktadır. Bu yüzden, araştırmacılara, türün ne olabileceğine dair kuvvetli ihtimalle fikir verebilen bir sanal ortam verisi bu zaman kaybını azaltabileceği gibi, türün doğru teşhisine de olanak sağlayarak araştırmayı daha akıcı ve kolay bir hale getirebilir. Bu yüzden birçok ülke, öncelikle tür listelerini kapsayacak ve teşhiste sanal ortam desteğini sunacak web sitelerini hizmete sunmaktadırlar.

Ülkemizde de alg veri tabanının oluşturulmasıyla ilgili ilk çalışmalar, Türkiye Tatlı Su Algleri Veri Tabanı ve Türkiye Tatlı Su Algleri Resimli Veri Tabanı projeleriyle başlamıştır (Şen ve diğ., 2001; Şen ve diğ., 2015). İç sularımızda teşhis edilmiş 6130 alg türü ilk projede

tespit edildikleri lokalitelerle birlikte listelenmiştir. İkinci proje ise yine tatlı sularda tespit edilmiş ve fotoğrafları çekilmiş olan 624 türün sınıflandırma, sinonim, tanımlanma özellikleri ve lokalite bilgilerini içermektedir.

Gönüloğlu (2017), Türkiye ile ilgili alg sistematığı ve ekolojisi konusunda yayınlanmış makalelerin, derlenen yayın koleksiyonlarının içerdiği bir veri tabanı ve web sitesi çalışması yapmıştır. Türkiye Algleri, karasal, denizel ve tatlı su algleri veri tabanı <http://turkiyealgleri.omu.edu.tr/> sitesinde kullanıcılar, cins ve tür ismini anahtar olarak girerek, türün sınıflandırma, literatür ve bölgesel dağılımla ilgili bilgilerine erişebilmektedir. Bu çalışma Türkiye’de bulunan karasal, denizel ve tatlı su alglerini kapsadığı için fazla sayıda tür bilgisini barındırmakta, ancak bu veri tabanında, diyatomların genel özellikleri, morfolojik bilgileri bulunmamakta ve türlere ait fotoğraflar da çok az sayıdadır.

Avustralya’da, İngiltere’de, ABD’de, Hindistan’da, Danimarka’da ve İskoçya’da yapılan benzeri çalışmalarda, hazırlanan web siteleri ve veri tabanları, yapıldığı bölgelerde bulunan alg türleri verilerini İngilizce dilinde kullanıcıya sunmaktadır. Bu sitelerde, diyatom türlerine ait yayıldığı bölge, sinonim, sınıflandırma, morfolojik özellikler, ekoloji, en, boy, stria sayısı ve tür fotoğrafları gibi bütün özellikler detaylı olarak birarada yer almamaktadır. Veri tabanları içerisinde ABD’de yapılmış olan <https://www.diatoms.org> sitesi, kullanıcının Kuzey Amerika’da bulunan diyatom türlerinin uzunluk ve 10 µm’deki stria sayılarına göre arama yapabilmesine izin vermektedir.

Ülkemiz *Navicula* türleri için hazırlanan veri tabanında, tür teşhisine yönelik hem morfolojik karakterler hem de türün mikroskobik görünümü ve ekolojik - yayılış bilgileri birlikte kullanılabilir. Bir anlamda türlerin teşhislerine ilişkin daha güvenilir bir sonuç elde edilebilmektedir. Türün mikroskobik görüntüleri ve yayılış, lokalite, sınıflandırma gibi ek bilgileriyle donanımlı sayfaya sahip olması teşhisi pekiştirecek önemli bir katkı sunmaktadır.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışmada hazırlanan web sitesi ve veri tabanı, çok sayıda Türkçe ve yabancı dilde kaynaktan derlenerek hazırlanmış olup, ülkemiz bilim çevrelerine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Site için hazırlanan kullanıcı dostu yönetici arayüzü sayesinde ileriki aşamalarda yeni türlerin girilebilmesi mümkün olduğundan, diyatomlar konusunda araştırma yapan veya tür teşhisi için elinde kısıtlı morfolojik bilgiler bulunan bilim insanlarına aramalarında kullanışlı ve faydalı bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akbulut, A., 2001, *Tuz gölü havzasındaki bazı göllerin (Tuz gölü, Uyuz gölü, Çöl gölü, Tersakan gölü, Hirfanlı baraj gölü) planktonik Bacillariophyceae (Diyatom) üyelerinin sistematik olarak incelenmesi*, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aktar, S. ve Cebe, G.E., 2010, Alglerin Genel Özellikleri, Kullanım Alanları ve Eczacılıktaki Önemi, *Ankara Ecz. Fak. Derg.*, 39(3), 237-264.
- Altuner, Z., 1994, *Tohumsuz bitkiler sistematigi I. Cilt*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, Tokat.
- Al-Yamani F.Y. and Saburova M.A., 2011, *Illustrated Guide on the benthic Diatoms of Kuwait's Marine Environment*, Kuwait Institute of Scientific Research, Safat.
- Beal, V., 2011, Is Server different from a Desktop PC?, [https://webopedia.com/DidYouKnow/Hardware\\_Software/difference\\_between\\_server\\_and\\_desktop.html](https://webopedia.com/DidYouKnow/Hardware_Software/difference_between_server_and_desktop.html), 1.12.2019.
- Bellinger, E. and Sigeo, D., 2010, *Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators*, John Wiley & Sons Ltd., West Sussex, ISBN: 9781118917152
- Bidgoli, H., 2004, *The Internet Encyclopedia*, John Wiley & Sons, California, 0-471-222-046.
- Brennan, L. and Owende, P., 2010, *Biofuels from microalgae-A review of technologies for Production, processing and extractions of biofuels and co-products*, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 14 (2), 557-577.
- Bueno, G., Deniz, O., Pedraza, A., Ruiz-Santaquiteria, J., Salido, J., Cristobal, G., Borrego-Ramos, M. ve Blanco, S., 2017, *Automated Diatom Classification (Part A): Handcrafted Feature Approaches*, MPDI, Basel.
- Cleve, P.T., 1881, *On Some New and Little Known Diatoms*, A. Nokstedt & Soner., Stockholm.
- Cleve-Euler, A., 1953, *Die Diatomeen von Schweden und Finnland*, Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Stockholm.
- Çetin, M. ve Taş, B., 2012, Biyolojik Orjinli Tek Doğal Mineral: Diyatomit, *TUBAV Bilim Dergisi*, 5(2), 28-46.).
- Dam H., 1992, Proceedings of the Twelfth International Diatom Symposium, *Twelfth International Diatom Symposium*, 30.8.1992, Renesse, Springer Science+Business Media, 327-330.

- Dewey, J., 2018, PHP, Salem Press Encyclopedia of Science, 2,1,2.
- Gilbert, R.J. and Katz., M.L., 2001., An Economist's Guide to U.S. v. Microsoft, *Journal of Economic Perspectives*, 15 (2): 25-44.
- Gönülol, A., 2017, Turkishalgae electronic publication, Samsun, Turkey.  
<http://turkiyealglari.omu.edu.tr>
- Guiry, M.D. and Guiry, G.M., 2020, AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>.
- Gültürk, E. ve Güden, M., 2011, Diyatomitlerin polimer kozmopolitlerde kullanımı ve diyatomit katkılı epoksi kozmopolitlerin termal özellikleri, *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13(3), 13-21.  
<http://www.algaedb.dpu.edu.in/Search-Name.aspx>  
<http://www.algaevision.myspecies.info/>  
<http://www.rbge.org.uk/ADIAC/db/adiacdb.htm>  
[http://www.anbg.gov.au/abrs/Marine\\_Diatoms/index.html](http://www.anbg.gov.au/abrs/Marine_Diatoms/index.html)  
<http://www.web2.rbge.org.uk/DIADIST/index.htm>  
[https://www.diatom.ansp.org/algae\\_image/](https://www.diatom.ansp.org/algae_image/)  
<https://www.diatoms.org>  
<https://www.sccap.dk/search/>
- Janse Van Vuuren, S., Taylor, J., Gerber, A., Van Ginkel, C., 2006, *Easy identification of the most common freshwater algae. A guide for the identification of microscopic algae in South African freshwaters*. North-West University and Department of Water Affairs and Forestry, Potchefstroom.
- John, D.M., Whitton, B.A., Brook, A.J., 2002, *The freshwater algal flora of the British Isles: An identification guide to freshwater and terrestrial algae*, Cambridge University Press, Cambridge, ISBN 0-521-77051-3.
- Khurshid, N. and Khondker, M., 2018, Newly Recorded Freshwater Diatoms (Bacillariophyceae) from Two Wetlands of District Sirajganj, *Bangladesh, Journal of the Asiatic Society of Bangladesh*, 44(1), 3.
- Koçer, M.A.T. and Şen B., 2014, Some factors affecting the abundance of phytoplankton in an unproductive alkaline lake (Lake Hazar, Turkey), *Turkish Journal of Botany*, 38, 790-799.
- Lange-Bertalot, H., 2001, *Navicula Sensu stricto 10 Genera Separated from Navicula sensu lato Frustulia*, Diatoms of Europe, In: Lange-Bertalot, H.(ed.), Volume 2, A.R.G., Gantner Verlag K.G., Liechtenstein, 12-96.

- Lawson, L. and Rushforth, S.R., 1975, *The diatom flora of the Provo River Utah, U.S.A.*, Band 17, J. Krammer, New York.
- Manjumol, C., Linoy Libini, C., Kripa, V., Mohamed, K.S., 2019, New record of marine tube dwelling diatoms *Navicula mollis* and *Navicula rusticensis* from South Andaman, India, *Indian Journal of Geo Marine Sciences*, 48 (03), 294-296.
- Miller, M., 2009, A Brief History of Microsoft Windows, <http://www.informit.com/articles/article.aspx?p=1358665&seqNum=5>, 1.12.2019.
- Miyauchi, M., Suzuki, H., Nagumo, T., Tanaka, J., 2015, Morphology and Taxonomy of Marine Benthic Diatoms, *The Journal of Japanese Botany*, 90(1), 193-194.
- Morris, I., 1997, *An introduction to the algae*, Hutchinson University Library, London.
- Palmer, M. and Walters, M., 2012, *Guide to Operating Systems*, Course Technology, Boston, ISBN:1-111-30636-2.
- Patrick, R. and Reimer, C.W., 1966, *The Diatoms of The United States*, Sutter House Lititz, Pennsylvania.
- Puntambekar, A.A., 2009, *Programming the Web*, Technical Publications Pune, Maharashtra.
- Round, F.E., Crawford, R.M., Mann, D.G., 1990, *Diatoms: Biology and Morphology of the Genera*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Saad, M.G., Dosoky, N.S., Zoromba, M.S., Shafik, H.M., 2019, Algal Biofuels Current Status and Key Challenges, *Energies*, 12 (10), 3-9.
- Shashidhara, P., 2017, Episode 11: Interview with Don Chamberlin, designer of SQL database language, <https://mappingthejourney.com/single-post/2017/10/12/episode-11-interview-with-don-chamberlin-designer-of-sql-database-language/>, 1.12.2019.
- Singh S.K., 2006, *MySQL, Database Systems*, In: Saxena, S. (ed.), 27, Pearson, Delhi, ISBN: 978-81-317-6092-5, 821.
- Sütcü, C., 1999, İstemci/Sunucu Bilgisayar Sistemleri, *Marmara İletişim Degisi*, 10(10), 80- 81.
- Şen, B., 1987, *Plankton ve kültürü*, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Basımevi, Elazığ.
- Şen, B., Aykulu, G., Yıldız, K., Alp, M.T., Özrenk, F., 2001, *Türkiye Tatlısu Algleri Veri Tabanı*, Tübitak TBAG-Ü/20-2 (196T063).
- Şen, B., Sönmez, F., Çetin, A.K., Alp, M.T., Baykal Özer, T., Yıldız, K., Açıköz Erkaya, İ., Udoh, A.U., Çevik, F., (2015). A computerized image database for freshwater algae recorded in Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 39(1), 198-204.

- Taşkın, E. (ed.), Akbulut, A., Yıldız, A., Şahin, B., Şen, B., Uzungöz, C., Solak, C., Başdemir, D., Çevik, F., Sönmez, F., Açıkgöz, İ., Pabuçcu, K., Öztürk, M., Alp, M.T., Albay, M., Çakır, M., Özbay, Ö., Can, Ö., Akçaalan, R., Atıcı, T., Koray, T., Aktan, Y., Zangin, Z.T., 2019, *Diyatome Bölümü*, Türkiye Suyosunları Listesi, In: 1, Ali Nihat Gökyiğit Vakfı Yayını, İstanbul, ISBN:978-605-67172-9-1, 85-94.
- Taylor, J.C., Harding W.R., Archibald C.G.M., 2007, *An illustrated guide to some common diatom species from South Africa*, Republic of South Africa, Pretoria, ISBN: 1-77005-484-07.
- Wojtal, A., 2001, New or Rare Species of the Genus *Navicula* (Bacillariophyceae) in the Diatom Flora of Poland, *Polish Botanical Journal*, 46(2),166.





## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı Koray EROL  
Doğum Yeri Kırşehir  
Doğum Tarihi 09.06.1980  
Uyruğu  T.C.  Diğer:  
E-Posta Adresi korayerol@ahievran.edu.tr



### Eğitim Bilgileri

#### Lisans

Üniversite İstanbul Teknik Üniversitesi  
Fakülte Elektrik Elektronik Fakültesi  
Bölümü Bilgisayar Mühendisliği  
Mezuniyet Yılı 2008

#### Yüksek Lisans

Üniversite Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi  
Enstitü Adı Fen Bilimleri Enstitüsü  
Anabilim Dalı İleri Teknolojiler Anabilim Dalı  
Mezuniyet Yılı 2020

### Makale ve Bildiriler

Erol, K., 2017, Database Preliminary Study for Identification of Diatom, *III.Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Sempozyumu*, 10-11.11.2017, Ankara, Ankara, Gece Kitaplığı, ISBN: 978-605-288-115-6, 233.