

## MAKROFİT ÖRNEKLEME YÖNTEMLERİ



**NESİBE KAYAALP**  
Biyolog  
10/11/2014 ANTALYA



# BİYOLOJİK KALİTE ELEMENTLERİ : MAKROFİTLER

Çıplak gözle tür düzeyinde belirlenebilen sucul bitkilerdir.



















## Sucul Bitkiler;

-  Besin zincirinin ilk halkasını oluştururlar.
-  Balıklar ve diğer canlılar için barınak ve üreme alanlarıdır.
-  Su ortamına oksijen sağlarlar.
-  Omurgalı ve omurgasız canlılar için besindirler.
-  Su kalitesinin iyileştirilmesinde önemlidirler.
-  Bulanıklık ve sedimentin karışımının önlenmesinde temel göreve sahiptirler.



## Dezavantajları

-  Aşırı çoğaldıklarında ölme ve çürümeleri sonucu su ünitelerinde organik madde artışına yol açar, parçalandıklarında oksijen tüketirler.
-  Su yüzeyini kaplayarak ışığın geçişini azaltırlar.
-  Sulama kanalları, toprak balık havuzları, içme su kaynakları, göl ve göletlerde sorunlar oluştururlar.
-  Balık yetiştiriciliği, avcılığı ve rekreasyonel açıdan problem oluşturabilirler.





## BİYOLOJİK KALİTE ELEMENTLERİ : MAKROFİTLER



- ❁ Küçük ve orta ölçekli nehirlerde ötrofikasyonun ve nehir dinamiklerindeki değişikliklerin, göllerde ise nütrient durumu ve ötrofikasyonun iyi birer göstergesidir
- ❁ Örneklemesi ve tanımlanması kolay bir kalite elementidir
- ❁ Büyük ve derin nehirlerde kullanımı uygun değildir
- ❁ AB'de yaygın olarak kullanılmamaktadır
- ❁ Referans durumla karşılaştırma konusunda bilgi eksikliği bulunmaktadır



- **Tüm çalışmalarda kullanılacak ortak ekipmanlar**
  - ✚ Araştırılacak alana ait yüksek çözünürlükte haritalar
  - ✚ Çeşitli plastik kaplar
  - ✚ Su geçirmez etiketler
  - ✚ Suda kayıt yapılabilen sayfalar, silinmez kalem boş alanda kullanmak için pano
  - ✚ Mezura, işaretleme sopası yada tokmağı,
  - ✚ Alan veri kayıt sistemi
  - ✚ Teşhis anahtarları, flora kitapları, resimler
  - ✚ Koruyucu kıyafetler
  - ✚ İlk yardım çantası

## Dalış çalışmalarını için ekipmanlar

- ☀️ Dalgıç giysisi
- ☀️ Batabilen ölçü şeridi
- ☀️ Dalış bayrağı



## Bot çalışmalarını için ekipmanlar

- ☀️ Bot (uygun güvenlik ekipmanı ile)
- ☀️ Batimetrik veri ya da haritalar





## Örneklemede kullanılan ekipman

- Derinlik ölçer
- Tek taraflı yada çift taraflı tirmik
- Çok uçlu kanca





## Ek ekipman

- ✦ GPS
- ✦ Dürbün
- ✦ Polarize gözlükler
- ✦ Su altı görüntüleme aparatı ( bathyscope )-akuaskop
- ✦ Büyüteçli kamera
- ✦ Su geçirmez kamera
- ✦ Binoküler mikroskoplar
- ✦ Seki disk
- ✦ Büyüteçler (  $\times 10$  ve  $\times 20$  büyütmeli )
- ✦ Beyaz plastik tepsilere







# MAKROFİT STANDARTLARI



---

**Sayı**

**Standart Adı**

---

**TS EN 15460**

**Su Kalitesi - Göllerdeki makrofitlerin araştırılması için kılavuz standard**

**TS EN 14184**

**Su Kalitesi – Akarsularda sucul makrofitlerin araştırılması için kılavuz standard**

---



## DEĞERLENDİRMEMEYE HAZIRLIK



Uygun bir harita üzerinde örnekleme yeri ve örnekleme noktaları işaretlenmelidir. Örnekleme bölgelerinin işaretlenmesi coğrafik bilgi sistemine işlenmesi kolay olacak bir yöntemle GPS ile yapılabilir.



Örneklemeden önce arazi gezilir, haritalarla detaylandırılıp fotoğrafı çekilebilir.



Su kalitesine ilişkin önceden varsa verilerin elde edilmesi tavsiye edilir.



Göl havzası içindeki arazi araştırılmalı ve makrofit topluluklarını etkileyen fiziksel engellere de bakılmalıdır.



## DEĞERLENDİRMeye HAZIRLIK

- Farklı şekillerde kesit alınabilir:

 Sığ kıyı bölgelerindeki çok sayıda ancak kısa kıyı kesitler,





 Çoklu kesit, uzun kıyı boylarını değerlendirmek için uzun ama az sayıda kesit,

 Bitişik kesit, kıyı boyunca bitişik kesitler,

 Bütün göle ilişkin envanter yapmak için bütün gölün değerlendirilmesi.



## DEĞERLENDİRMeye HAZIRLIK

-  Kesitler değişik uzunluk ve genişliklerde (1-5m) olabilir.
-  Örnekleme yapılan her kesitin ilgili referans bölgedeki kesitle aynı genişlikte olması önerilir.
-  Kesitler gölün en derin noktasından kıyıya kadar ve kıyıya dik olarak alınmalıdır.
-  Kesit sayısı arttıkça örneklenen ve kaydedilen tür sayısı da artmaktadır. SSN belirlenmesi için yeterli sayıda kesit örneklenmelidir. SSN: Örneklenen ve kaydedilen tür sayısının en son arttığı kesit sayısıdır.





## ÖRNEKLEME YÖNTEMİ

### Kesit Örnekleme



Dalarak yada dalgıç kullanarak kesit örnekleme



Botta tırmık yada kanca kullanarak kesit örnekleme



Kıyı şeridinin örneklenmesi



## Dalgıç Kullanarak Kesit Örnekleme



Derinliği iki metreyi aşmayan göllerde, eğer gölün nehir yatağı açıkça görülebiliyorsa örnekleme kıyafeti yada dalgıç giysisi, şnorkel ve maske giyilerek örnekleme yapılabilir.





## Dalgıç Kullanarak Kesit Örnekleme



Derin göllerde SCUBA ekipmanları gerekir ve ancak eğitim almış biri tarafından kullanılabilir.





## Botta Tırmık Ve Kanca Kullanarak Kesit Örnekleme



**Bottan makrofit materyalleri ;**



**yaklaşık 3,5 m derinliğe kadar uzatılabilen, tek yada iki taraflı tırmık ile**



**bir iple sarkıtılan çok uçlu kanca ile alınır.**



**iki taraflı tırmık yada çengel birkaç metre göl boyunca sürüklenerek makrofit örnekleri toplanır. Yeni takson çıkmayana kadar tırmık sallanır. Materyaller botta teşhis edilir.**





*Potamogeton crispus*  
early pondweed  
Photo by Frank Rostrom





# TS EN 15460: 2008. GÖLLERDEKİ MAKROFİTLERİN ARAŞTIRILMASI İÇİN KILAVUZ STANDART



**Derin yerlerde;**

- ✓ su altındaki makrofitleri teşhis etmek,
- ✓ kolonizasyonlarını ölçmek,
- ✓ her bir kesit boyunca yetişen hidrofitlerin kaplama alanı ve bolluğunu belirlemek,
- ✓ kancaların etkinliğini belirlemek,
- ✓ gözden kaçabilecek küçük türlerin varlığına dikkat etmek,
- ✓ makrofit kolonisinin olmadığı yer boyunca derinlik sınırını tespit etmek,
- ✓ kayıt topluluklarının uzun vadeli fotoğraflarını sağlayabilmek için sarkıtılan bir kamera da kullanılabilir.



# TS EN 15460: 2008. GÖLLERDEKİ MAKROFİTLERİN ARAŞTIRILMASI İÇİN KILAVUZ STANDART



Bölgede sığ yerlerde, makrofitlerin kapladığı alan doğrudan batiskop (akuaskop) kullanılarak gözlemlenebilir.





# TS EN 15460: 2008. GÖLLERDEKİ MAKROFİTLERİN ARAŞTIRILMASI İÇİN KILAVUZ STANDART



Örnekleme işlemi birkaç metrede bir kesit boyunca tekrarlanır; türler toplanır ve bollukları kaydedilir.



Bolluk tablosu olarak Plant Mass Estimates (PME) yada DAFOR gibi bir tablo kullanılabilir.

| Derece | Bolluk    | Örtüş Yüzdesi |
|--------|-----------|---------------|
| 1      | Çok nadir | < 1 %         |
| 2      | Nadir     | 1-10          |
| 3      | Yaygın    | 10-25         |
| 4      | Bol       | 25-75         |
| 5      | Dominant  | >75 %         |





# ARAZİ FORMU

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>İstasyon adı/ kodu:</b>          | <b>Tarih / saat:</b>                |
| <b>Fotoğraf No.</b>                 | <b>Örneklemeyi yapan personel :</b> |
| <b>Kesit boyutu (en m x boy m):</b> | <b>Transekt no:</b>                 |
| <b>Koordinatlar/rakım:</b>          | <b>Özelliği:</b>                    |
| <b>Kıyı:</b>                        | <b>Dip:</b>                         |

## 1. Kesit

| <b>Taxa</b> | <b>Kolleksiyon no.</b> | <b>Örtüş (%)</b> |
|-------------|------------------------|------------------|
|             |                        |                  |

## 2. Kesit

| <b>Taxa</b> | <b>Kolleksiyon no.</b> | <b>Örtüş (%)</b> |
|-------------|------------------------|------------------|
|             |                        |                  |



## ÖRNEKLEME ZAMANI




Gölde makrofit örnekleme çalışması Mayıs başından Ağustos sonuna kadar makrofitin tam olarak büyüme gösterdiği aralıkta yapılmalıdır.





Sığ göllerde genel olarak makrofitlerin büyüme sezonu daha kısadır.



# TS EN 15460: 2008. GÖLLERDEKİ MAKROFİTLERİN ARAŞTIRILMASI İÇİN KILAVUZ STANDART

 Araştırmalar için suyun en temiz olduğu uzun yağışlı ve göl seviyesinin normale en yakın olduğu dönemler tercih edilmelidir.

 Makrofit türleri arasındaki büyüme hızı farkı yaz öncesi ve sonrasında örneklemeelerde farklı sonuçlara sebep olabilir. Bu nedenle kaynaklar uygunsa araştırmayı içeren yılda iki farklı durumda örnek alınması tavsiye edilir.

 Tercihen ilk örneklemenin Mayıs - Haziran ayları arasında olması gerekmektedir. İkinci örnekleme ise Ağustos ve Eylül gibi yapılabilir.

**Nehirde makrofit örnekleme gelişmiş farklı yaklaşımlar ile yapılabilir:**



**Nehrin temsili yerlerinden kısa kesitler örnekleme**







**Daha uzun kesitler seçerek örnekleme**



**Özel durumlarda, bütün nehrin stoğunu öğrenmek için bütün nehir uzunluğunun örneklenmesi**




# TS EN 14184 : NEHİRLERDEKİ MAKROFİTLERİN ARAŞTIRILMASI İÇİN KILAVUZ STANDART

-  **Örneklemeden önce alanın incelenmesi, ayrıntılı haritaların, hava fotoğraflarının ve su kalitesi veri setleri gibi bilgilerin başka kaynaklardan araştırılması önemlidir.**
-  **Potansiyel noktasal kirlilik kaynaklarının örneğin; atık su arıtma tesisleri, balık çiftlikleri vs. belirlenmesi gerekmektedir.**
-  **Örneklenecek nehir havzasının yada alt havzasının arazi kullanımını araştırılmalıdır.**
-  **Rezervuar gibi herhangi bir fiziksel engel, savaklar, hendekler, kanalizasyon gibi sucul makrofit topluluklarını etkileyecek fiziksel engeller saptanmalıdır.**



# TS EN 14184 : NEHİRLERDEKİ MAKROFİTLERİN ARAŞTIRILMASI İÇİN KILAVUZ STANDART

## ÖRNEKLEME YÖNTEMİ


 Kesit alanı örneklemeleri için nehir belli genişlikte (1m) kesitlere ayrılmalıdır. Gölge yerler tercih edilmemelidir.

 Her iki kıyıdaki sabit noktaların işaretlenmesi için kenar dikmesi kullanılabilir.





# TS EN 14184 : NEHİRLERDEKİ MAKROFİTLERİN ARAŞTIRILMASI İÇİN KILAVUZ STANDART

 Sığ alanlarda mevcut makrofit türlerini gözlemlemek için kanal boyunca zikzak bir şekil çizerek yürünmelidir.





# TS EN 14184 : NEHİRLERDEKİ MAKROFİTLERİN ARAŞTIRILMASI İÇİN KILAVUZ STANDART

Gözlemlenen makrofit türlerinin kapladığı alan ve bolluk tahmini olarak örnekleme kağıdına kaydedilmelidir.

|       | Bolluk      | Kaplama Alanı (%) |
|-------|-------------|-------------------|
| Ölçek | Tanımlayıcı | Sınıf             |
| 1     | Çok nadir   | < 0,1             |
| 2     | Nadir       | 0,1 – 1           |
| 3     | Yaygın      | 1 – 5             |
| 4     | Bol         | 5 – 10            |
| 5     | Dominant    | > 10              |





# ARAZİ FORMU

|                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| <b>İstasyon adı/ kodu:</b> | <b>Tarih / saat:</b>                |
| <b>Lokasyon:</b>           | <b>Örneklemeyi yapan personel :</b> |
| <b>Koordinat/rakım</b>     | <b>Fotoğraf No.</b>                 |
| <b>Kıyı:</b>               | <b>Dip:</b>                         |

| Taxa | Koleksiyon No | Bolluk     |             |           |            |           |
|------|---------------|------------|-------------|-----------|------------|-----------|
|      |               | 1<br><0,1% | 2<br>0,1<1% | 3<br>1<5% | 4<br>5<10% | 5<br>≥10% |
|      |               |            |             |           |            |           |
|      |               |            |             |           |            |           |

## ÖRNEKLEME ZAMANI

Makrofit büyümesinin optimum olacağı ilkbahar başı ve sonbahar sonu yapılmalıdır.





## MUHAFAZA KOŞULLARI



**% 70-75 alkol**



**% 4 formaldehit çözeltisi**



**Strasburger karışımı (1: 1: 1 oranında su: gliserol: % 96 etanol)**



**-18°C de dondurularak**



**Preslenerek kurutma kağıdı arasında**

## MAKROFİTLERİN TEŞHİSİ



İyi eğitilmiş ve deneyimli personel, arazide ülke için uygun anahtarlar ve rehberlerle makrofitleri tür seviyesinde teşhis etmelidir.



Örneklerin arazide tür seviyesinde teşhis edilemediği durumlarda, makrofitler uygun muhafaza koşullarında laboratuvara götürülmelidir.



Bazı bitki türlerinin geçici parçaları teşhis için anahtarın ihtiyaç duyduğu özellikleri içereceği için dikkat edilmelidir.

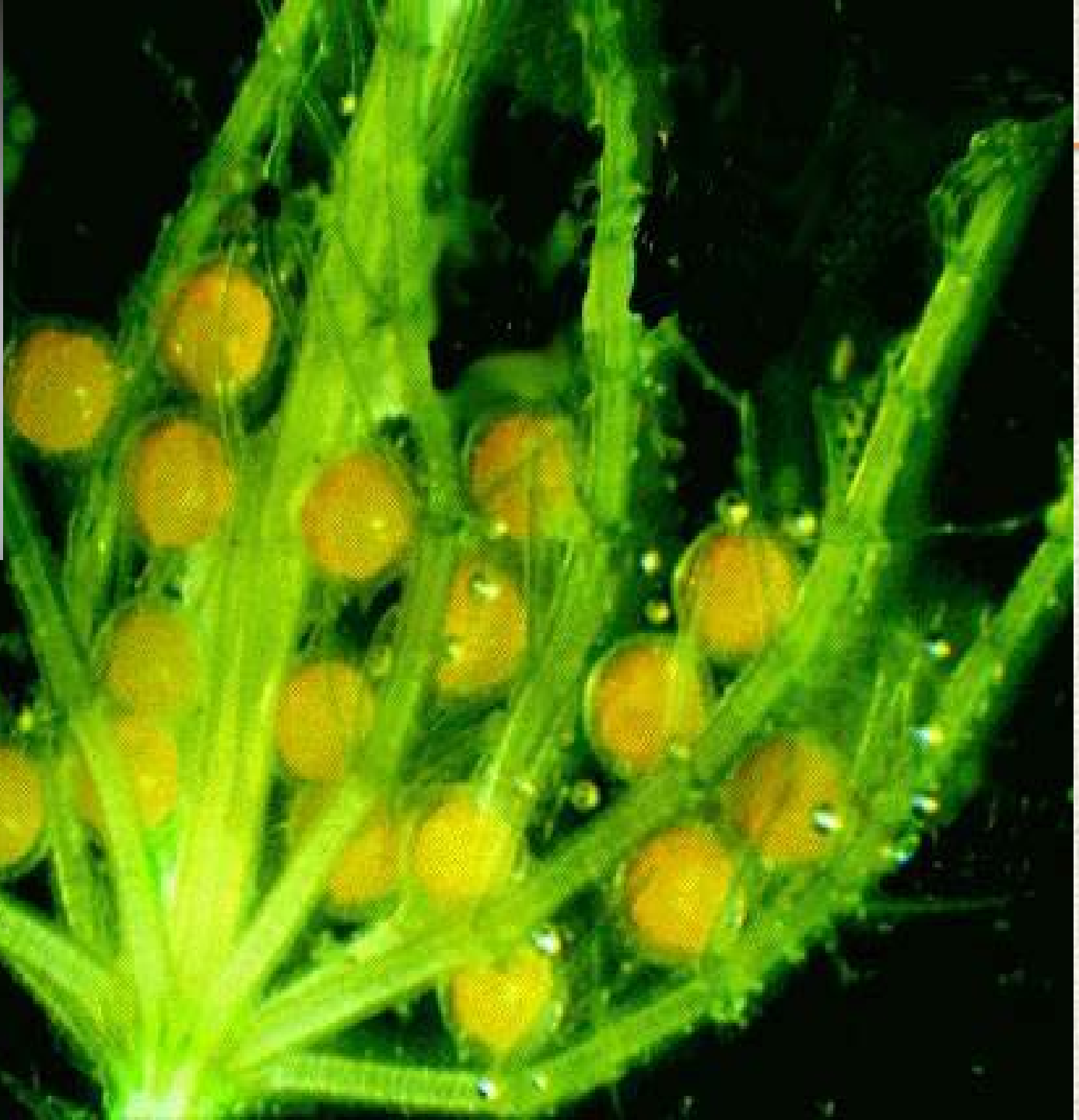


Ancak yeterli materyalleri toplamak tam teşhisin yapılmasına olanak sağlar. Verilerin doğru kaydedilmesi için yeterli zaman ayrılmalıdır.



Teşhisi yapılan ve arazi formuna kaydedilen makrofitler bitki teşhisi için kalite güvencesi olarak preslenerek veya korunan örnekler olarak saklanmalıdır.











Fowler Herbarium (OIK)  
Queen's University, Kingston, Ontario, Canada K7L 3N6

*Cardamine diphylla* (Hickson) Alph. Wood  
(Toothwort)

Coll. William Mi Date May 8, 2007

Det. William Mi Date May 3, 2007

Map coord. and alt. 44°26'13.52" N 76°27'23.15" W

Country Canada Province Ontario

County Frontenac Township Kingston

Location Queen's biology field station, approx. 131 meters

southwest of end of trail oak forest, wind-travel stopped

# *İLGİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER*

