



LİMNOLOJİ 7

Prof. Dr. Nilsun Demir

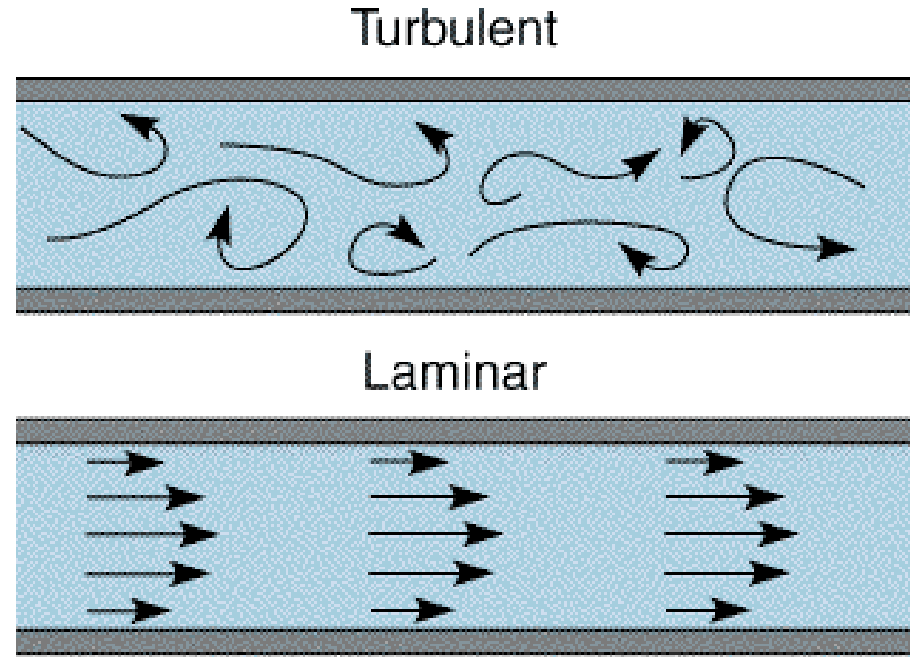
Viskozite

- Sıvıların akmaya karşı gösterdikleri dirençtir.
- Suyun viskozitesi havaninkine kıyasla 100 kat fazladır. Bu, suyun içinde giden bir cismin havadaki gidişine kıyasla 100 kat fazla dirençle karşılaşması demektir.

- Viskozitenin birimi, Pascal saniyedir ($1 \text{ Pas} = 1 \text{ kg m}^{-1} \text{ sn}^{-1}$) ve μ ile gösterilir. Bu 1 kg lık kütleyi 1 sn'de 1 m hareket ettirmek için gerekli gücü gösterir.
- Suyun viskozitesi artan sıcaklıkla azalır. Su, 20°C 'da $\sim 1 \times 10^{-3}$ pasn, 0°C 'da ise $1,8 \times 10^{-3}$ pasn viskoziteye sahiptir. Bu nedenle ılık su, soğuk sudan daha akışkandır.

- Viskozite veya su akışı gibi faktörler akvatik yaşamı, ısı dağılımını, pasif ve aktif yüzmeyi, filtrasyonla besin alımını etkiler.

- Su, laminar veya turbulent akabilir.
- Laminar akış, suyun paralel hatlar şeklinde düzgün akışı, turbulent akış ise hatların düzensiz olduğu su akışıdır.
- Tüm su kütlesi bir yönde akabilir ancak su partiküllerinin düzensiz yolları vardır. Su akışı laminardan turbulente doğru değişebilir. Bu bir çeşmede gözlenebilir. Çeşme yavaş akarken akış laminar, hızlı açıldığında ise turbulentedir.



Suyun yüzey gerilimi

- Su molekülleri yüzeyde, atmosferle yüzyüze geldiği düzlem boyunca, moleküllerin birbirlerini çekiş kuvvetine bağlı olarak adeta bir zar (film) oluştururlar.
- Buna suyun yüzey gerilimi denir. Bu, ısı yükseldikçe düşer. Suyu organik maddelerin karışması da gerilim direncini azaltır. Bu durumun akvatik canlılar üzerinde olumlu ya da olumsuz etkileri olur.

- Suyun hava ile karşılaştığı su yzeyi, organizmaların dağılımlarını etkileyen bir bariyer olduğu gibi bir habitat da oluşturur.
- Çünkü saf suyun yzey gerilimi civa dışındaki tvm sıvılardan yksektir. Sıcaklık ve kirleticiler suyun yzey gerilimini önemli dzevende etkiler. Bir çok organizma yzey filmi üzerinde yaşar, hatta üzerinde yryebilirler.



Işık

- Işık bir enerjidir; bir durumdan başka bir duruma dönüşebilir. Fakat, ışık asla yoktan var edilemediği gibi, yok da edilemez.
- Işınsal enerji, biyokimyasal reaksiyonla potansiyel enerjiye (fotosentezis) veya ısı enerjisine dönüşebilir. Bu olay, ışığın potansiyel enerjiye (fotosentez) ve ısıya dönüşümü göllerde belirli bir oran içinde oluşur.
- Işığın potansiyel enerjiye dönüşmesi % 100'ün daima çok altında kalır, ışığın büyük kısmı ısıya dönüşür böylece kaybolur gider.

- Suyu etkileyen ışınlar güneş ışınları olup, dalga uzunlukları 100 ile >3000 nm arasında değişir (1000, >30 000 Å⁰).
- Güneş ışınları yeryüzüne gelinceye kadar, atmosfer içinde, dalga uzunlukları bakımından, birçok değişikliklere uğrar, emilir ve dağılımı yavaşlar. Ultraviyole (UV) ışınlar ozon ve oksijen tarafından, kızıl ötesi ışınlar su buharı, oksijen ve karbondioksit tarafından emilir.
- Suyun yaşam sisteminde, canlıların ışık tutması ayrı bir özelliktir. Canlılar tarafından tutulan ışığa quanta veya foton denir. Fotonun canlılar üzerinde kendine özgü bir etkisi vardır.

- Dünyadaki tüm enerji güneşin radyasyonundan kaynaklanır. Yeryüzüne ulaşan enerjinin bir kısmı da uzaya yansır. Global radyasyon 300 ile 3000 nanometre dalga boylarındadır. Işık, şu kategorilere ayrılır :
- 300-380 nm Ultraviyole, organizmalara zarar verici etkili
- 380-750 nm Görülebilir radyasyon, fotosentetik olarak aktif radyasyonu da içerir(PAR, 400- 700nm)
- 750-3000 nm Kızıl Ötesi radyasyon, ısı üretir.
- Radyasyon suya ulaştığında bir kısmı yansıtılır, geri kalanı ise su tarafından absorbe edilir. Yansım oranı, güneşin açısı, dalga boyu, ve suyun dalga koşullarına bağlıdır. Örneğin, Orta Avrupa'da yazın direkt güneş ışığının %3'ü, kışın %14'ü yansır. Yansım güçlü dalga hareketi olduğunda %30-40 oranında artabilir.

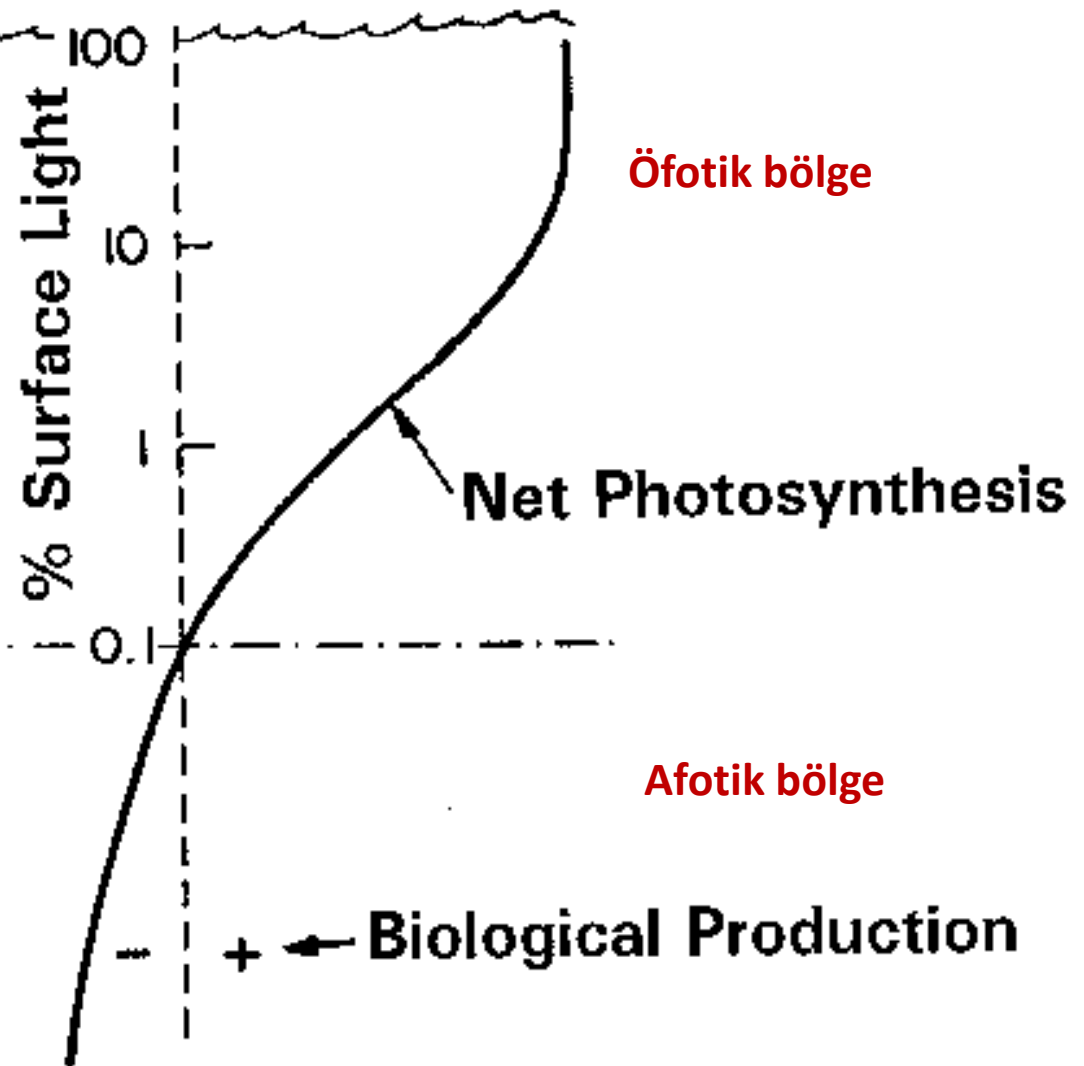
- Kısa (<14.000 nm) ve uzun (750 ile > 12.500 nm) dalgalı termal ışınların göl suları tarafından tutulması ve yansıtılmasında ışının siyah renkli cisimler tarafından tutulmasında geçerli olan ilkeler çalışır-yüzey yansımaları sonucu olarak termal ışınların % 97 si atmosfere doğru yansır. Atmosfere yansıyan termal ışınlar üzerinde atmosferdeki nemin ve bulutların etkisi vardır.

Euphotic Zone:

Net photosynthetic rate is positive. Biological production is regulated by nutrient input.

Aphotic Zone:

Net photosynthetic rate is negative. Biological production is limited by lack of light.



Renk

- Suyun mavi görünümü, en güçlü olarak mavi ışığın yansması ve en yüksek geçirgenliğe sahip olmasından kaynaklanır. Klorofil ve humik maddeler suya yeşil veya kahverengi bir renk verir.

- G6llerde g6rdüğümüz su rengi, suya düşen ışınların, belirli bir derinliğe kadar geçtikten sonra, yansıyarak dışarı çıkması sonucu oluşan bir görüntüdür. Gölün doğal rengini oluşturan ışınlar gölün derinliklerine girerken ve yansıyarak çıkarken, seçici değişikliklere (absorpsiyon) uğramış güneş ışınlarıdır. Su moleküllerinin dağılımı da su rengine etki yapan etkenlerden biridir. Göl sularının baskın doğal rengi mavidir. Suyun içinde yüzen cisimcikler de renk üzerinde etki yaparlar.

- G6llerin y6zeyine d6şen ışınlar su g6vdesini, değişerek geçerler. Bu ışınların bir kısmı ışınlar demetinden (sisteminden) ayrılarak yansırılar. Bir kısmı ise emilirler (absorbsiyon) ve enerjinin diğer bir şekli olan ısıya d6n6ş6rler. Yansıma çeşitli etkenlere bağlı olarak, az veya çok olabilir. Bu etkenler suy6zeyinin karakteri, y6renin topoğrafik 6zelliği, ışınlarla su y6zeyi arasındaki açı, mevsim, zaman vs. dir. Bu yansımaları hesaplamak olasılığı vardır.
- Işınların, temiz, saydam buz ve kardan geçebilme g6c6 suda olduğu gibidir. Buz, organik madde yoğunluğuyla kirli (renkli), kristalleri b6y6kl6 k66kl6 (heteromorph) ve hava kabarcıklarından zenginse ışınları tutar, geçirmez. Hele buz, 6zerine bir kat da kar gelmiş ise ışığı tamamen tutabilir. Kışın buz ve karla kaplı g6llerin derinlikleri karanlıktır, fotosentetik organizmalar ışından yoksundur.

- Sularda yüzen ve asılı duran cisimciklere genel bir deyimle "*seston*" adı verilir. Belirli renkteki sestonlar suda yoğunluk kazanmışsa, bunların rengi suyun doğal rengini kapatır. Seston olarak, toz, volkan külleri, toprak (balçık) ve süprüntüleri içeren sular sarı ya da kahverengimsi-kırmızı renktedirler. Bazı canlılar, alglerde sestonla beraber bulunabilirler. Bu arada pigmentli bakteriler, küçük kabuklular (microcrustacea) da kütle halinde sularda yüzerler. Bu canlı organizmaların etkisiyle sularda mavi-yeşil; sarımsı-kahverengi; tarçını-kankırmızısı renkler oluşabilir. Suların rengini etkileyen algler arasında *Glenodinium*'lar önemlidir. Su renklerinin niteliğinde çeşitli indekslerden yararlanır.

- Su, içinde bulunan organik maddelerin (eriyik, yüzen ve koloidal) yoğunluğu ile ilişkili olarak ışığı geçirir. Işığın dikey olarak suyu geçebilme özelliği, derecesi çeşitli metodlarla ölçülebilmektedir. Bu alanda ilk çalışmalar İtalyan araştırmacı Secchi tarafından yapılmıştır. Araştırmacı bu iş için beyaza boyanmış (20 cm. çapında) bir disk kullanmıştır.

Secchi derinliđi

- Secchi diski, suyun ışık geçirgenliğini ölçer.
- Buna berraklıkta diyebiliriz.
- Birimi metre veya cm'dir.
- Ölçek normu-Secchi diskinin kaç metre derinlikte görünmez olduğu ya da kaç metre derinlikte görünmeye başladığıdır.

- Çeşitli derinliklerde ışık yoğunluğu ölçülerek veya basit bir standart disk yardımıyla ışık geçirgenliği belirlenebilir. Secchi adı verilen bu disk 20 cm çapında ve beyazdır. Disk gölde aşağıya doğru indirilerek gözden kaybolduğu nokta bulunur. Secchi diski gölün ışık koşullarının belirlenmesinde kullanımı kolay ve oldukça güvenilir bir alettir.
- Bazı göllerin Secchi diski derinlikleri şöyledir: Aşırı temiz krater gölü, 40 m; Constance gölü, 1.5-12 m; Schöhsee yaz aylarında 5 m; besince zengin Kuzey Alman gölleri <1 m; Nakuru gölü, 5-10 cm.