

Karbondiyoksit

Sucul canlılar için önemli olan karbondiyoksit atmosferde çok düşük yoğunlukta (% 0,03) bulunduğu halde, suda çözünürlüğü oldukça fazladır. Karbondiyoksit doğal sulara, doğrudan atmosferden difüzyonla geçtiği gibi organik maddelerin bakteriler tarafından ayrıştırılması veya bitki ve hayvanların solunumu sonucu da yan ürün olarak karışır. Bu nedenle, sucul ekosistemlerde karbondiyoksit miktarı solunum ve fotosentez olaylarıyla yakından ilgilidir.

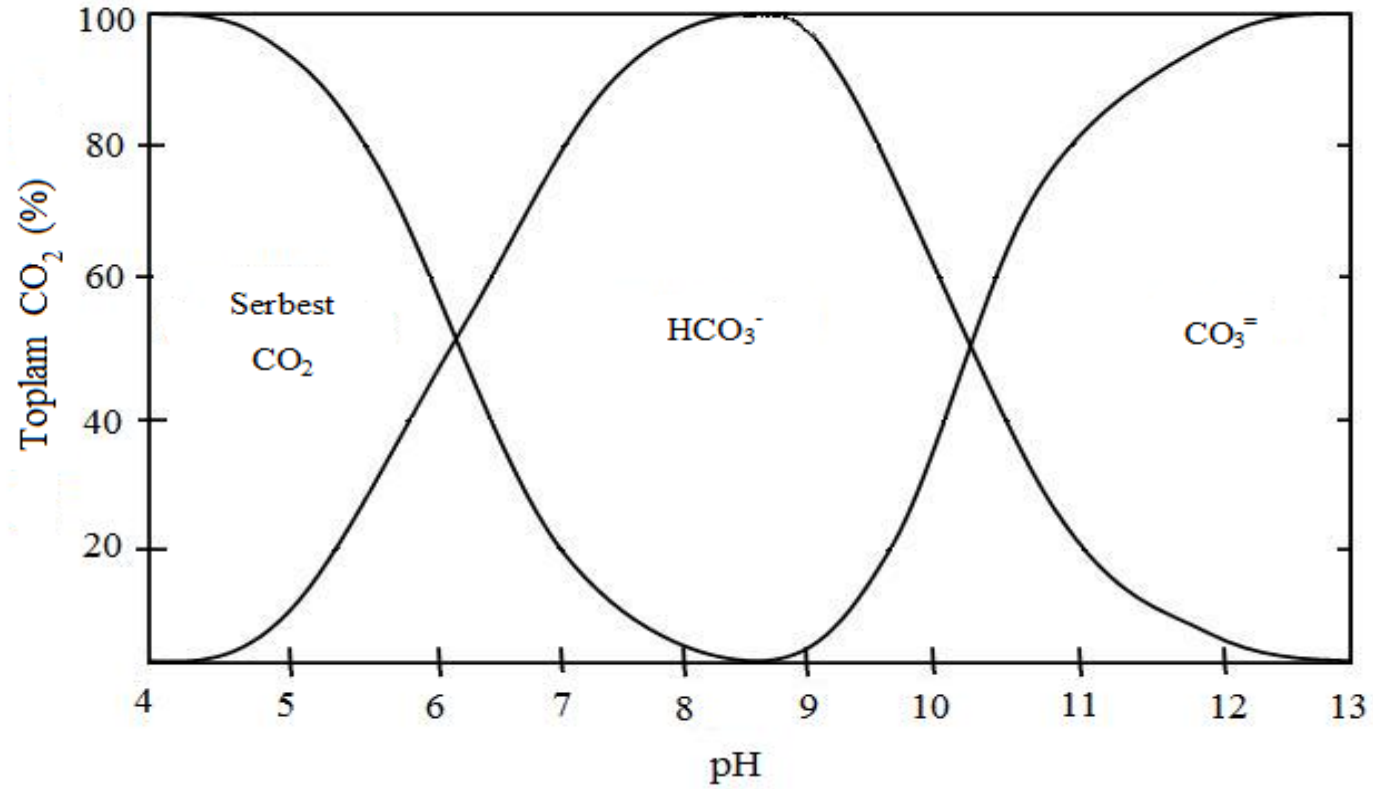
pH

Sularda hidrojen iyonu derişiminin ölçüsü olan pH; bir bileşikteki hidrojen iyonu konsantrasyonunun negatif logaritması olarak tanımlanır ve matematiksel olarak $pH = -\log [H^+]$ şeklinde gösterilir. Suların pH değerleri 0-14 arasında değişir; hidrojen iyonlarının yoğunluğunun artması pH'nın düşmesine, azalması veya hidroksit iyonlarının artması ise pH'nın yükselmesine neden olur. Buna göre oluşturulan pH cetvelinde pH= 0-7 asidik, pH= 7-14 bazik, pH= 7 nötr'dür. Bir suyun pH'sı suda erimiş olarak bulunan karbonat, bikarbonat ve serbest CO₂ derişimine bağlıdır. Serbest karbondioksit (CO₂) sadece pH % 5'in altında olduğu zaman, bikarbonat (HCO₃) pH 7-9 arasında çoğunlukta iken, karbonat iyonları (CO₃) pH 9,5-10'dan sonra önem kazanır. Bu maddeler doğal suların başlıca tampon maddeleridir.

pH değerlerindeki bir birimlik değişim, hidrojen iyonları yoğunluğunda 10 katlık bir değişimi ifade ettiğinden, yetiştiricilik esnasında suyun pH'sında en fazla 0,3 birimlik değişimlere izin verilir. Karbondioksitle doymuş suyun pH'sı; sıcaklık, tuzluluk ve alkaliniteye bağlı olarak değişir.

Sucul sistemlerde pH düzeyi mevsimlere ve günün değişik zaman dilimlerine göre değişim gösterir. Fitoplankton ile sudaki diğer bitkiler fotosentez sırasında sudaki karbondioksidi kullandıklarından suların pH değerleri gündüzleri yükselir geceleri ise düşer. Ayrıca sucul ortama ilişkin değişiklikler de (asit yağmurları, kirlenme, fotosentez, balık solunumu, organik maddenin parçalanması gibi) pH değerlerinde değişime yol açar.

pH doğal sularda kimyasal ve biyolojik sistemler için en önemli faktördür. pH değişiklikleri ile zayıf asit ve bazlar ayrışabilir. Bu ayrışma etkisi birçok bileşiğin (hidrojen siyanür, hidrojen sülfür, amonyak) zehirliliğini etkiler.



Şekil 1. Toplam karbondioksit fraksiyonlarının pH ile ilişkisi

pH değerleri 4-6 arasında olan göller genellikle ova ve bataklıklarda yaygındır. Bu sularda serbest CO₂ 200 ppm'e kadar çıkabilir. pH düşük olduğunda karbonat gibi bağlı CO₂ de az bulunur ve genellikle 9-10 ppm'den azdır. Bu karakterdeki göllere **yumuşak sulu göl** denir. Göllerin büyük çoğunluğunda pH nötre yakındır. Bunlara **orta-sert göl** denir. Bu tip göllerde serbest CO₂ miktarı değişkendir. Kolay eriyen minerallerin bulunduğu bölge gölleri **sert sulu** göllerdir. Bu tip göllerde pH 8,5'a yakındır. Bağlı CO₂, 35-40 ppm'den 200 ppm'e ulaşır. Bu göllerde Ca ve Mg CO₃ **mar** olarak dibe çöker, karbonat yoğunluğu 8500 ppm'in üstüne çıkabilir.

Soğuk göllerde kışın göl yüzeyi buzla kaplı olduğu zaman su ile hava arasında madde alışverişi engellenir, böylece göl mühürlü gibi olur. Özellikle dipte olmak üzere organik maddelerin oksidasyonu ile oksijen harcanır ve CO₂ miktarı artar. Genellikle suyun donmadığı zamanlarda yüzey bölgesi ışığın suya girmesine engel olmadığı için yüzeyden dibe kadar metabolik madde sentezi devam eder. Bu durumda suyun yüzeyi oldukça fazla oksijen kapsar, CO₂ az veya hiç yoktur. Yaz tabakalaşması esnasında dipte bikarbonat ve karbondioksit artarken, oksijen hemen hemen yok olur ve pH düşer.

Toplam alkalinite

Toplam alkalinite, sudaki titre edilebilir bazların toplam derişimi olup litrede bulunan kalsiyum karbonat (CaCO_3) miktarı olarak ifade edilir. Doğal sulardaki başlıca bazlar, karbonat ve bikarbonatlardır. Toplam alkalinite, pH-tamponlama kapasitesi veya suların asit nötralizasyon gücü olarak da tanımlanabilir. Yüksek alkaliniteye sahip sular, pH değişimlerine karşı daha stabildir. Doğal tatlı sularda alkalinite, yumuşak sularda 5 mg/L'den azken, sert sularda 500 mg/L'nin üzerindedir. Doğal deniz suyunun toplam alkalinitesi ise ortalama 116 mg/L'dir.

Toplam alkalinitesi 20-150 mg/L olan sular ise, fotosentezin gerçekleşebilmesi için yeterli karbondioksit içeren sulardır; karbondioksitin ortamdan uzaklaştırılması pH'nın hızla yükselmesi ile sonuçlanır.

Çizelge 1. Toplam alkalinite ile pH arasındaki ilişki

Toplam alkalinite (mg/L CaCO₃)	pH
0	5,6
1	6,6
5	7,3
10	7,6
50	8,3

Metan (CH₄)

Atmosferdeki yoğunluğu 1,2-1,5 ppm arasında değişir ve bataklık gazı olarak bilinir. Metan yalnız oksijensiz şartlarda meydana gelir. Alkali göl , gölet ve bataklık diplerinde yaz durgunluğu esnasında oluşur. Organik maddeler, hipolimniyonda bakteriler tarafından parçalanırken yan ürün olarak metan gazı meydana gelir. Metan genellikle suyu fazla karışmayan göllerin dibinde oluşur ve canlılar için zararlıdır. Karışım olan göllerde ise kabarcıklar halinde yüzeyden atılır. Oligotrof göllerde metan oluşmaz.

Hidrojen sülfür (H₂S)

Genellikle denizlerin dip hareketlerinden yoksun çukur bölgelerinde oluşan ve canlılar için çok zehirli olan bir gazdır. Göllerde çok az olduğundan zehir etkisi pek görülmez. Hidrojen sülfür, içinde kükürt bulunan organik moleküllerin oksijensiz koşullarda hetetrof bakterilerce parçalanması sonucu oluşur. Ayrıca sülfat ve sülfid gibi anorganik bileşiklerin oksijensiz şartlarda hetetrofik bakterilerce parçalanması sonucu da oluşabilir. Lağım sularının karıştığı göllerde fazla düzeyde bulunabilir. Tabakalaşan ötrof göllerin hipolimniyonu da önemli düzeyde H₂S gazı içerebilir.