





دانشگاه مازندران

نام درس:

بوم شناسی تالاب ها

ارائه از:

دکتر نفی نژاد

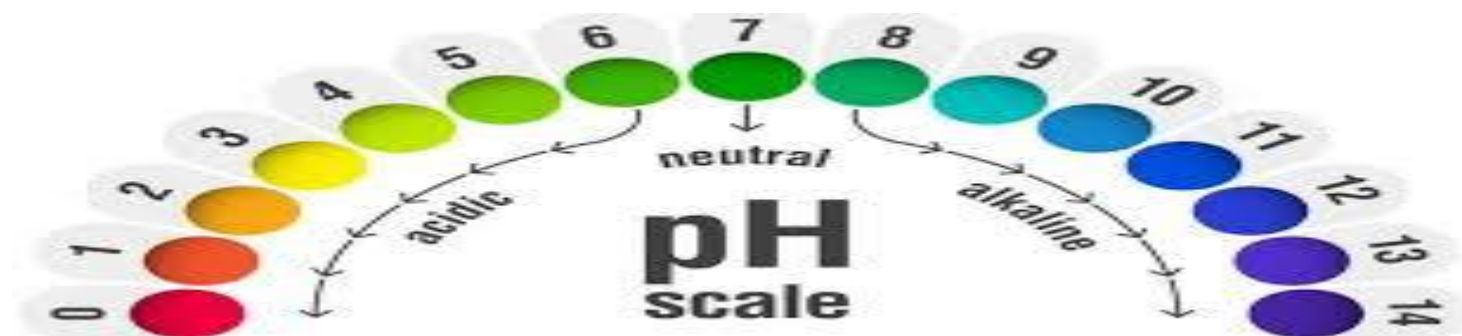
دکتر محمد رحمانی

۵- پ هاش (pH)

در اندازه‌گیری مقیاس پ هاش (pH) غلظت یون H^+ مورد سنجش قرار می‌گیرد و منفی لگاریتم غلظت یون مذکور به عنوان شاخص pH مطرح می‌گردد. pH بر روی بسیاری از فرایندهای شیمیایی و بیولوژیکی آب اثر می‌گذارد. بیشتر دریاچه‌ها و رودخانه‌ها تغییرات pH بین ۶/۵ تا ۷/۵ را نشان می‌دهند که در این محدوده اثر منفی بر گیاهان و جانوران آبی دیده نمی‌شود

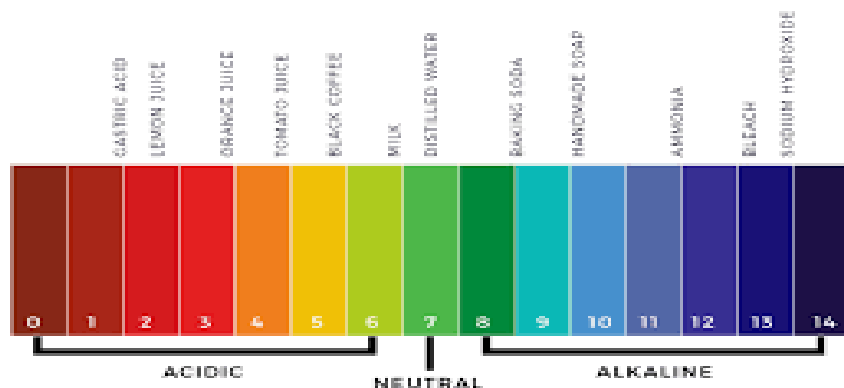
(Horne & Goldman, 1994). اما کاهش pH به مقدار کمتر از ۶ در مدت طولانی باعث کاهش فراوانی بسیاری از

ارگانیسم‌ها نظیر حلزونها، سخت پوستان، زوپلانکتونها و ماهیها می‌گردد (Horne & Goldman, 1994).

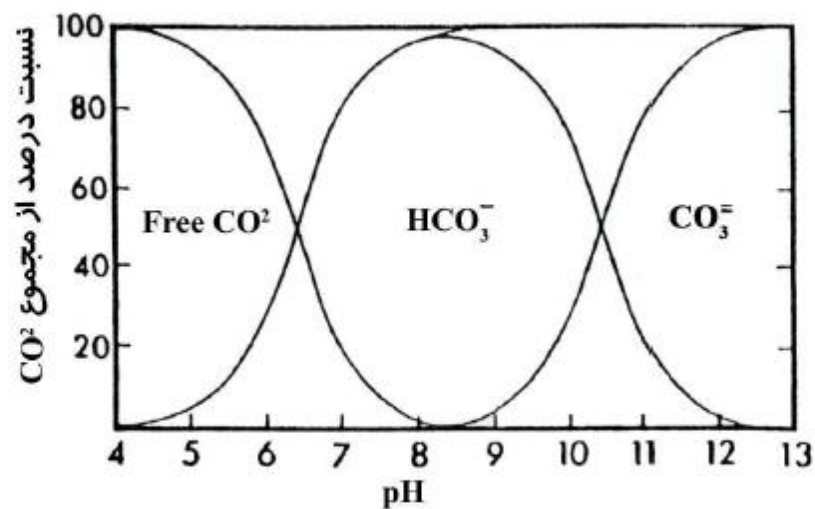


تغییرات pH آب می‌تواند در اثر نزولات جوی (باران‌های اسیدی)، هوازدگی صخره‌ها، تخلیه فاضلاب و یا تجزیه بقایای گیاهی و جانوری بوجود بیاید. در دریاچه‌ها، pH همانند اکسیژن دارای تغییرات روزانه می‌باشد. در آبهایی که مقدار قلیائیت در آنها کمتر از ۳۰ میلی‌گرم در لیتر است (قلیائیت تام بر حسب میلی‌گرم در لیتر کربنات کلسیم سنجیده می‌گردد)، تغییرات pH افزایش می‌یابد. به شکلی که به علت عدم وجود مقادیر کافی $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ، قابلیت جبران CO_2 مصرفی در فرآیند فتوسنتز کاهش یافته و با مصرف CO_2 در روز pH آب بالا می‌رود. در این شرایط به هنگام شب، به علت افزایش فعالیت‌های تجزیه‌ای بر میزان CO_2 آب افزوده شده و pH آب اسیدی می‌گردد که این فرآیند به خصوص در هنگام صبح مسأله‌ساز خواهد بود (Sayviro & Maccareti, 1975). بنابراین فتوسنتز و تنفس دو عامل مهم در تغییرات CO_2 در آبها می‌باشند که pH آبها

را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند.

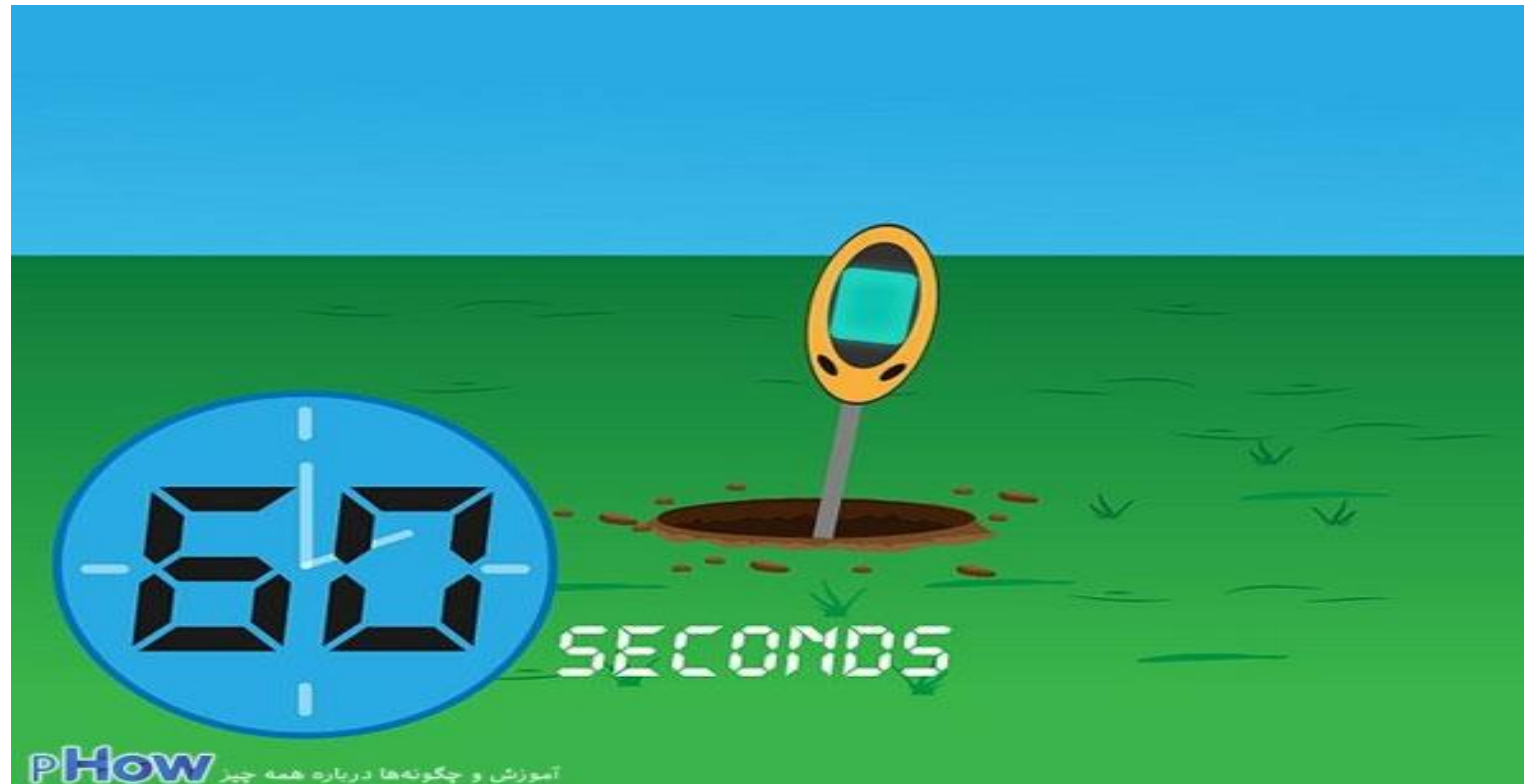


آبهای با قلیائیت بالا در اغلب موارد در برابر تغییرات pH مقاوم بوده و دارای pH قلیایی می‌باشند. CO_2 آزاد در pH برابر ۵ و کمتر غالب می‌باشد. در pH بالاتر از ۹/۵ مقدار کربنات (CO_3^{2-}) افزایش می‌یابد و در pH ۷ تا ۹ بی‌کربنات شکل غالب کربن در آب خواهد بود (Wetzel, 2001). نمودار ۱-۳ تغییرات ترکیبات مختلف کربن را نسبت به پ‌هاس نشان می‌دهد.



تغییرات ترکیبات کربن غیرآلی در مقایسه با پ‌هاس (Wetzel, 2001)

در صورت کاهش pH آب دریاچه‌ها که از جمله اولین علائم مردابی شدن شرایط آنها می‌باشد، به خصوص در مناطق حاشیه‌ای کم عمق، با افزایش غالبیت گیاه اسیدپسند اسفاگونوم (Sphagnum) مواجه می‌گردیم که در نتیجه ممکن است با وجود کاهش تنوع گونه‌ها، مقدار تولید اولیه دریاچه برای مدتی ثابت باقی بماند (Horne & Goldman, 1994). اما با ادامه شرایط نامناسب و ورود مواد مغذی شرایط دریاچه به سمت مردابی شدن پیش خواهد رفت.



۶- فسفر

هیچ عنصری در آبهای شیرین تا به حال به اندازه فسفر مورد مطالعه قرار نگرفته است. این امر ناشی از نقش مهمی است که این عنصر در متابولیسم بیولوژیکی بازی می‌کند، در حالی که در مقایسه با سایر مواد مغذی و ترکیبات ساختاری بیوتا (نظیر کربن، هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن و سولفور)، فسفر کمترین مقدار را دارا بوده و تولید زیستی را تا حد زیادی محدود می‌نماید (Wetzel, 2001).

برخلاف نیتروژن که دارای ترکیبات زیادی در سیستم‌های دریاچه‌ای می‌باشد، شکل فعال و تأثیرگذار فسفر غیرآلی، ارتوفسفات (PO_4^{3-}) است.

فسفین (PH_3) از ترکیبات فعال سیکل بیوژئوشیمیایی فسفر می‌باشد (Wetzel, 2001). فسفین محصول احیای آنزیمی بی‌هوازی فسفات بوده و در رسوبات فاقد اکسیژن آبهای شیرین یافت می‌شود. غلظت فسفین در حد نانومول بوده و در دریاچه‌ها اندک می‌باشد.

شاید مهمترین اندازه‌گیری ترکیبات فسفر، اندازه‌گیری فسفر کل (Total Phosphorus) باشد که شامل فسفر موجود در تکه‌ها و قطعات (Particles) و فسفر محلول می‌باشد (Juday, 1927; Ohle, 1938). فسفر قطعه‌ای شامل فسفر موجود در ارگانیسیم‌ها (نظیر فسفو پروتئین‌ها، آنزیم‌های با وزن مولکولی پایین، ATP، ADP و...)، فاز معدنی سنگها و صخره‌ها (نظیر هیدروکسی آپاتیت) و رسوبات و فسفر موجود در بقایای آلی می‌باشد. در مقابل فسفر قطعه‌ای، فسفر محلول نظیر ارتوفسفات (PO_4^{3-})، پلی فسفات‌ها، کلونیدهای آلی و استرهای فسفات با وزن مولکولی پایین قرار دارند (Wetzel, 2001).

بخاطر نقش بالای فسفر به عنوان یک ماده مغذی، در مطالعات مختلف اندازه‌گیری آن انجام می‌پذیرد. غلظت فسفر کل در آبهای طبیعی غیرآلوده دارای محدوده وسیعی از کمتر از ۱ میکروگرم در لیتر تا بیش از ۲۰۰ میلیگرم در لیتر است

تحت شرایط احیایی در رسوبات آهن فریک (Fe III) به آهن فرو (Fe II) تبدیل شده و فسفر متصل به آن (که به شکل FePO_4 بوده است)، آزاد می‌گردد. این شرایط در منطقه هیپولیمنیون دریاچه‌های یوتروف و یا شرایط احیایی نزدیک رسوبات در زیر بقایای گیاهی در دریاچه‌های کم عمق، که از اکسیژن خالی می‌گردند، اتفاق می‌افتد. همزمان با از بین رفتن لایه‌بندی حرارتی و یا ایجاد جریان، فسفر آزاد شده به ستون آب انتقال یافته و تولید را افزایش می‌دهد. میکروفلور رسوبات نیز در افزایش غلظت فسفر راه یافته به آبهای مجاور رسوبات دارای اهمیت می‌باشد (Fleischer, 1978). با ورود اکسیژن به لایه‌های زیرین و با از بین رفتن شرایط احیایی، فسفر باقیمانده در آب و یا فسفر ورودی به شکل FePO_4 به رسوبات وارد می‌گردد. در آزادسازی فسفر، سولفات نقش مهمی در احیای Fe(III) به Fe(II) ایفا می‌نماید (Roden & Elmonals, 1997).

۷- نیتروژن

نیتروژن در سطح زمین فراوان می‌باشد، ولی کمتر از ۲٪ آن در دسترس ارگانیس‌ها قرار می‌گیرد (Gallowy, 1998). نیتروژن فعال (که در ترکیب با کربن، اکسیژن یا هیدروژن به فرم NH_x ، NO_x و نیتروژن آلی قرار دارد)، به مقدار زیادی بوسیله تثبیت بیولوژیکی نیتروژن از نیتروژن غیرفعال (N_2) ساخته می‌شود. نیتروژن در آبهای شیرین دارای انواع مختلفی می‌باشد. N_2 مولکولی محلول، ترکیبات آمینواسیدی، آمونیوم (NH_4^+)، نیتريت (NO_2^-)، و نترات (NO_3^-)، از جمله این ترکیبات می‌باشند.

منابع ورود نیتروژن به آنها شامل:

- ورود از اتمسفر
- تثبیت نیتروژن در آب و رسوب
- ورود از طریق زهکش سطحی و زیرزمینی

می‌باشند. نیترات فرم معمول نیتروژن ورودی به آبهای شیرین از طریق زهکش‌ها می‌باشد. خروج نیتروژن از منابع آبی از طریق موارد ذیل اتفاق می‌افتد:

- جریان‌ات خروجی

- احیاء نیتروژن به N_2 توسط باکتریها و خروج N_2 گازی شکل از آنها

- رسوب دائمی به بستر

سیکل نیتروژن چرخه بیوشیمیایی گسترده‌ای دارد که در آن نیتروژن به اشکال مختلف در فرآیندهای متفاوت جذب، دنیتریفیکاسیون (تبدیل نیترات به N_2) و تثبیت نیتروژن، به چشم می‌خورد. تثبیت N_2 توسط سیانوباکتریها و باکتری‌های هتروتروف اتفاق می‌افتد که سهم سیانوباکتری‌ها عموماً بیشتر است (Wetzel, 2001). هنگامیکه غلظت آمونیوم و آمونیاک در منطقه نورگیر کاهش می‌یابد، بر فرایند تثبیت نیتروژن افزوده می‌گردد.

آمونیم توسط باکتری‌های هتروتروف، به عنوان اولین محصول فرآیند تجزیه پروتئین‌ها و دیگر ترکیبات پروتئینی مطرح می‌باشد. غلظت آمونیم در آبهای پراکسیژن عموماً کم است. زیرا توسط تولید کنندگان منطقه نورگیر جذب می‌شود (Wetzel, 2001). همچنین در حضور اکسیژن، نیتریفیکاسیون و تبدیل ترکیبات نیتروژن به نیتريت و نترات بیشتر اتفاق می‌افتد. به هنگام لایه‌بندی حرارتی در صورت ایجاد شرایط بی‌هوازی باکتری‌های نیتریفیکاسیون کننده غیرفعال می‌گردند. همچنین لایه باریک (Microzone) اکسید کننده سطح رسوبات از بین رفته و افزایش مشخص آمونیم در نتیجه رهایی آن از بستر مشاهده می‌گردد.

نترات به عنوان محصول فرآیند نیتریفیکاسیون توسط نیتروباکتر و نیتروزوموناس ساخته شده و به سرعت توسط ارگانیس‌ها جذب می‌گردد و در ترکیبات نیتروژن قرار می‌گیرد. این شکل از نیتروژن در واکنش‌ها و چرخه‌های ارگانیس‌های فتوسنتز کننده و میکروبی شرکت می‌نماید. در خلال متابولیسم این ارگانیس‌ها و پس از مرگ آنها، این نیتروژن به شکل آمونیم آزاد می‌گردد.

اندازه‌گیری ترکیبات نیتروژن به عنوان یک عنصر فعال در فرایندهای زیستی دارای اهمیت بوده و جهت سنجش آن کل ترکیبات موجود در اکوسیستم به شکل نیتروژن کل (Total Nitrogen) اندازه‌گیری می‌گردند.

جلسه هشتم



متغیرهای زیستی در شبکه غذایی اکوسیستم تالابی