مقدمة

يمكن تقسيم البيئة في الكرة الأرضية ألي منطقتين رئيسيتين وهما:

١-بيئة اليابسة Terrestrial Environment

٢- البيئة المائية Aquatic Environment

وهاتان البيئتان غير مفصولتان عن بعضهما. فتوجد بعض الغازات الجوية مذابة في الماء بصورة طبيعية كما توجد نسبة لا بأس بها من الرطوبة في الجو. أما الاختلاف في كمية الامتزاج بين المياه والهواء فيلعب دورا مهما في تقسيم كل من بيئة اليابسة الى بيئة جافة ورطبة وكذلك البيئة المائية الى مياه قليلة التهوية Stagnated water ومياه جيدة التهوية Aerated water. واعتمادا على تواجد الاملاح المذابة في المياه نقسم البيئة المائية الى ثلاث مناطق رئيسية وهي :-

أولاً: بيئة المياه العذبة Freshwater Habitat

ثانيا: بيئة مصبات الانهار Estuaries

ثالثا: البيئة البحرية Marine Habitat

أولاً: بيئة المياه العذبة

تشكل المياه العذبة جزء صغيرا جدا من سطح الكرة الارضية اذا ما قورنت مع مياه البحار والمحيطات. وكما هو معروف فان المياه تغطي حوالي ٧١% من سطح المعمورة واقل من ٢% من ذلك يعود الى المياه العذبة والتي تتواجد ضمن اليابسة لذلك تدخل ضمن ما يدعى بالمياه الداخلية Inland water . وتضم المياه الداخلية كلا من الانهار والبحيرات والبرك والمستنقعات والوديان والعيون. ورغم صغر مساحة هذه المياه الا ان اهميتها كبيرة لحياة الانسان اذ انها المصدر الاساسي لمياه الشرب والاستعمالات اليومية المختلفة في الزراعة والصناعة وغيرها من الانشطة البشرية. وبدأ الانسان في الاونة الاخيرة الاضرار بهذا المصدر الحيوي الطبيعي لحياته من خلال انشطته المختلفة حيث تلوثت في مناطق مختلفة من العالم عدد من مسطحات المياه العذبة وقسما منها اصبح غير صالح للاستعمال من قبل الانسان نفسه مما

Scanned with CamScanner

يستوجب الانتباه والاحاطة للحد من تقليل تلوث هذه المياه وحمايتها ضمن خطط مدروسة وتعاون وثيق بين دول العالم خاصة الدول التي تشترك في ذلك المسطح المائي كالانهار والبحيرات وغيرها.

واعتمادا على حركة المياه تقسم بيئة المياه العذبة الى قسمين رئيسين وهما:

١- المياه الساكنة Lentic waters

وتضم المياه الساكنة كل من البحيرات والبرك والمستنقعات والاهوار التي تكون حركة المياه قليلة او ساكنة نسبيا. فالبحيرات عبارة عن مسطحات مائية تحقق احواضا معينة من سطح الكرة الارضية وتتواجد في مناطق عديدة لكنها تنتشر بصورة اكثر في نصف الكرة الارضية الشمالي . والبحيرات تكون اكبر مساحة واكثر سعة وعمق من البرك والمستنقعات والاهوار.

البحيرات Lakes

تتكون البحيرات عادة بعدة طرق منها نتيجة لحركة القشرة الارضية او لنشاط البراكين او نشاط الثلاجات او الانزلاقات الارضية او بفعل بعض الكائنات الحية مثل حيوانات القندس Beavers او النمو المفرط لبعض النباتات المائية الراقية التي تؤدي الى حجب المياه في منطقة معينة كالوادي مثلا او من خلال حجز المياه في مجرى الانهار ذات الانحناءات او الالتواءات في مسارها.

ويعتمد شكل البحيرة على طبيعة تكوينها فمنها ذات احواض دائرة كتلك التي منشأها من الانشطة البركانية، او شبه دائرية كما هو الحال في البحيرات التي تتواجد في المناطق الجبلية التي يرجع اصلها الى العصر الجليدي Glacial. كما ان بعضا من البحيرات ذات شكل شبا مائل بسبب تكوينها نتيجة لحركة القشرة الارضية والبحيرات ذات الشكل الهلالي كتلك التي تكونت بفضل الجداول والانهار . فضلا عن ان هناك عوامل اخرى تتدخل في شكل البحير اضافة الى ما تقدم مثل عمل السدود والقنوات والتغيرات التي تتم في مجرى المياه المؤدية الى البحيرة او بفعل الانشطة المختلفة الاخرى التي يقوم بها الانسان.

وبصورة عامة يتراوح عمق البحيرات في اغلب مناطق العالم بين ١٠-٣٠ م واغلبها لا يتجاوز عمقها عن ٣٠ م . في حين اعمق واكبر بحيرة حجما في العالم هي بحيرة بيكال Pegal في سيبريا (روسيا) حيث يبلغ اكبر عمق فيها ١٧٤٠ م ومعدل العمق بحدود ٧٤٠م وتشكل تقريبا ٢٠% من المياه العذبة في العالم وحجمها يبلغ ٦و٢٣ الف كيلو متر مكعب في حين ا

Scanned with CamScanner

العمق بحدود 740م وتشكل تقريبا 20% من المياه العذبة في العالم وحجمها يبلغ 6و23 الف كيلو متر مكعب في حين ان مساحتها تبلغ 31.5 الف كيلو متر مربع. لذا فان اكبر بحيرة مياه عذبة في العالم مساحة هي البحيرة العظمى Lake superior في امريكا الشمالية اذ تبلغ مساحتها بحدود 3و83 الف كيلو متر مربع واعمق نقطة فيها تصل الى 307 م.

اما عن قاع البحيرة فان مكوناته وطبيعته تختلف وتتأثر بعوامل عدة مثل عمر البحيرة وحجمها . فالبحيرات الحديثة التكوين يكون قاعها صخري او رملي مع القليل من الترسبات والمواد العضوية. في حين يلاحظ في البحيرات ذات العمر الكبير تجمع كميات هائلة من الترسبات والمواد العضوية.

تصنيف البحيرات

تختلف الاسس المعتمدة في تصنيف البحيرات ولكن عند الاخذ بنظر الاعتبار وجهة نظر بيئية فمن الممكن تقسيم البحيرات الى اربعة انواع اعتمادا على توفر المغذيات Nutrientsأو المواد الغذائية والتي تدعم الانتاجية الاولية للهائمات النباتية Primary production والانتاجية بصورة عامة (الجدول 2–1). وهذه الانواع هي :

1. البحيرات الفقيرة التغذية Oligotrophic lakes

تتصف هذه البحيرات الى افتقارها لوجود الاحياء المائية الكافية نسبة الى حجمها ووجود فائض من الاوكسجين الذائب في الطبقات السفلى منها وذلك لقلة استعماله من قبل الاحياء المائية. وتكون هذه البحيرات عميقة عادة وذات منطقة شاطئية صغيرة . وتحوي هذه البحيرات على تركيز محدود جدا من المغذيات النباتية كالنتروجين والفسفور والكالسيوم . وفي موسم الصيف يكون الجزء الاسفل من هذه البحيرات (طبقة Hypolimnion) بارد والجزء العلوي (طبقة Epilimnion) دافئ وتفصل بين هاتين الطبقتين طبقة وسطية ثالثة تدعى Metalimnion (شكل 2–1) .

مع تحيات د. سلام حسين الهلالي
salamalhelali@yahoo.com

Copyright © 2008. dar al-yazori. All rights reserved. May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under U.S. or applicable copyright law.

EBSCO Publishing : eBook Arabic Collection (EBSCOhost) - printed on 7/28/2017 7:53 AM via NAJRAN UNIVERSITY
AN: 948465 ; .;
Account: ns153310

الجدول (2–1) : الانتاجية الاولية للهائمات النباتية والصفات ذات العلاقة في البحيرات حسب مستوى التغذية فيها (السعدي 1993 و Dobson and Frid 1998)

الصفات الاساسية	مستوى التغذية		
	فقيرة Oligotrophic	متوسطة Mesotrophic	غنية Eutrophic
معدل الإنتاجية الأولية (ملغم كربون بالمتر المربع باليوم)	100–30	1000–250	1000<
معدل تركيز الكلوروفيل –أ (مايكروغرام باللتر)	2.5–1	8–2.5	25–8
اعلى تركيز للكرروفيل–أ (مايكروغرام اللتر)	8–2.5	25–8	25 <
الكتلة الحية للهائمات النباتية(ملغم كربون بالمترالمكعب)	100–20	300–100	300 <
كثافة الهائمات النباتية (سنتمتر مكعب بالمتر المكعب)	1 >	3–1	3 <
العدد الكلي للهائمات النباتية (× مليون خلية باللتر)	1 >	10–1	10<
العدد التمثيلي (ملغم كربون لكل ملغم كلورفيل –أ في الساعة)	1–0.1	2–1	6–2
مجموع الكربون العضوي (ملغم باللتر)	3–1 >	5–1 >	30–5
مجموع المواد الصلبة اللاعضوية (ملغم باللتر)	12–5	200–10	100– 60000
النتروجين الكلي (مايكروغرام باللتر)	250–1 >	600–250	500 <
الفوسفور الكلي (ما يكروغرام باللتر)	10–4	35–10	35 <
معدل قراءة قرص ساكي (متر)	12–6	6–3	3 >

2. البحيرات الغنية التغذية Eutrophic lakes

تحوي هذه البحيرات كميات كبيرة من الكتلة الحية Biomass وتكون ضحلة عادة وذات شواطئ كبيرة والمنطقة السفلى (Hypolimnion) من البحيرة تكون اعمق من الطبقة العليا (Epilimnion) . وفي خلال موسم الصيف ينخفض تركيز الاوكسجين الى درجة كبيرة في الطبقة السفلى وقد ينعدم احيانا حيث يستنفذ في عملية الاكسدة التي تجري على المواد العضوية الميتة المتواجدة في قاع البحيرة (شكل 2–2).

مع تحيات: سلام حسين الهلالي
salamalhelali@yahoo.com

Copyright © 2008. dar al-yazori. All rights reserved. May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under U.S. or applicable copyright law.

EBSCO Publishing : eBook Arabic Collection (EBSCOhost) - printed on 7/28/2017 7:53 AM via NAJRAN UNIVERSITY
AN: 948465 ; .;
Account: ns153310

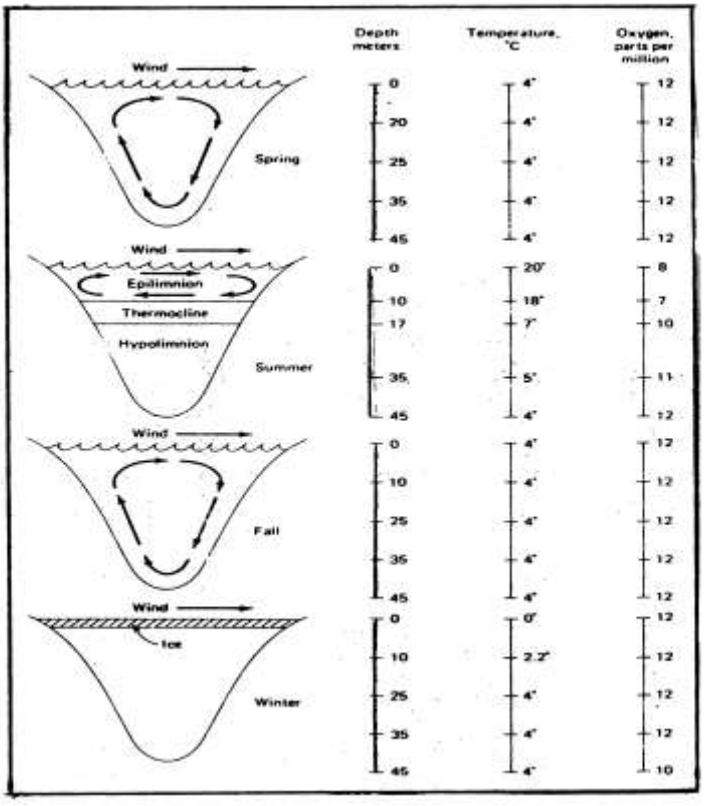
2. البحيرات المتوسطة التغذية Mesotrophic lakes

وتمتلك هذه البحيرات صفات وسطية تقع بين النوعين السابقين للبحيرات الانفة الذكر.

3. البحيرات ناقصة التغذية Dystrophic lakes

هذا النوع من البحيرات تحتوي على مواد عضوية عالقة وراسبة في قاعدتها وتركيز عال من الحامض الدوبالي Humic acid وتكون كمية مادة الدوبال كبيرة وتكون المياه ذات لون بني وتميل الى كونها حامضية حيث ان تركيز ايون الهيدروجين فيها واطئ. كما ان عملية التحليل العضوي قليلة والسبب في ذلك يعود الى قلة تركيز الكالسيوم. وهذا ينتج عن تجمع المواد العضوية وندرة المواد المغذية المذابة كالنتروجين والفسفور. وتوجد هذه البحيرات بشكل رئيسي في المناطق الجبلية والمستنقعات.

شكل رقم (2-1) : التغيرات الموسمية في درجة الحرارة في البحيرات قليلة المواد الغذائية

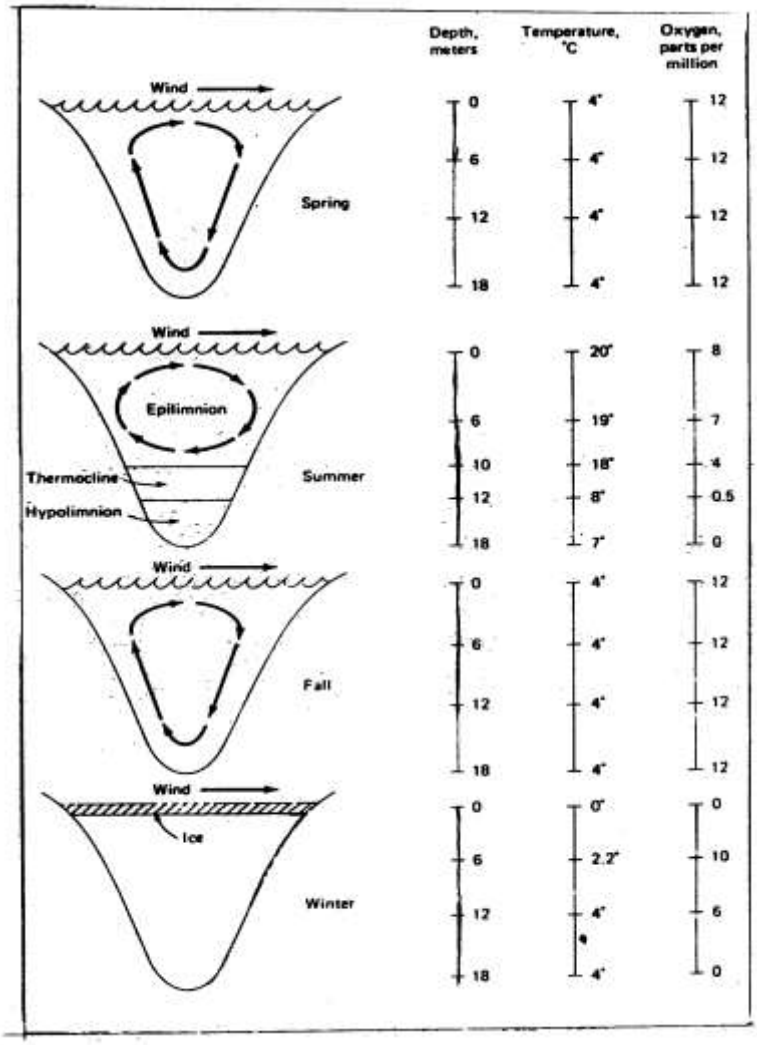


(من Benton & Werner 1974)

مع تحيات د. سلام حسين الهلالي
salamalhelali@yahoo.com

Copyright © 2008. dar al-yazori. All rights reserved. May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under U.S. or applicable copyright law.

EBSCO Publishing : eBook Arabic Collection (EBSCOhost) - printed on 7/28/2017 7:53 AM via NAJRAN UNIVERSITY
AN: 948465 ; .;
Account: ns153310



الشكل رقم (2–2) : التغيرات الموسمية في درجة الحرارة في البحيرات الغنية بالمواد الغذائية (من Benton & Werner 1974)

التنضيد الحراري Thermal stratification

يحدث التنضيد الحراري لدرجة الحرارة وتركيز الأوكسجين في البحيرات العميقة وغالبا في البحيرات الموجودة في نصف الكرة الأرضية الشمالي. وخلال موسم الصيف وفي اغلب البحيرات تنقسم مياهها الى طبقتين هما طبقة سطحية دافئة (Epilimnion) بسبب تأثرها المباشر بحرارة الجو واشعة الشمس وطبقة سفلى باردة

مع تحيات سلام حسين الهلالي
salamalhelali@yahoo.com

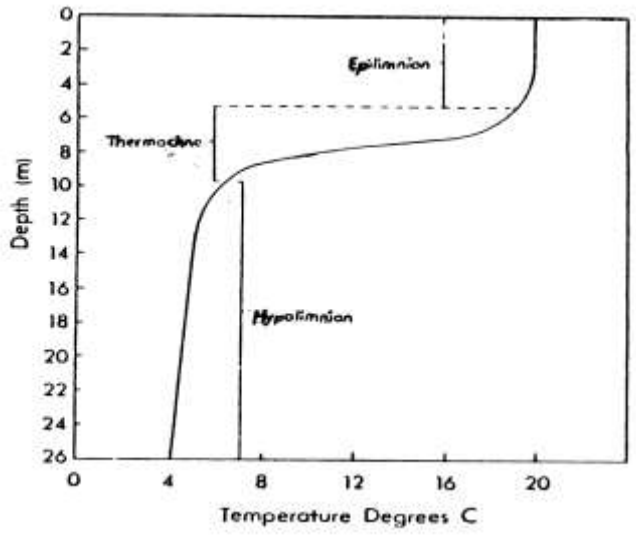
Copyright © 2008. dar al-yazori. All rights reserved. May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under U.S. or applicable copyright law.

EBSCO Publishing : eBook Arabic Collection (EBSCOhost) - printed on 7/28/2017 7:53 AM via NAJRAN UNIVERSITY
AN: 948465 ; .;
Account: ns153310

(Hypolimnion) وما بينهما طبقة ثالثة وسطية (Metalimnion) كما موضح في الشكل (2-3).

وعند حلول موسم الشتاء البارد وتنخفض درجة الحرارة في الطبقة السطحية وتصبح مساوية الى ما هي عليه في الطبقة السفلى عندها يبدأ تركيز الاوكسجين في الزيادة وبذلك يصل الى اعماق البحيرة. وهذه الاختلافات في تراكيز الاوكسجين تحدث في بعض المناطق الباردة ولكنها لا تكون واضحة كما هو الحال عليه في موسم الصيف وذلك لان الاوكسجين يكون متوفرا في مياه البحيرة بكميات لا بأس بها والسبب يعود الى قلة استعماله من قبل الاحياء المائية في درجات الحرارة الواطئة. وعليه فان حالة نقص الاوكسجين الشتوي لا تكون قاسية مثل نقص الاوكسجين في الصيف. وليس الحال دائما ففي حالة تغطية الجليد الكثيف (طبقات الثلج الرقيقة الموجودة) سطح المياه تتأثر عملية البناء الضوئي وقد تتوقف ويبدأ الاوكسجين بالنقصان في مجمل مياه البحيرة وبذلك قد تموت الاحياء . اما في موسم الربيع فسرعان ما ترتفع درجة الحرارة ويبدأ الجليد الكثيف بالذوبان ويهبط الماء السطحي الثقيل الى القاع ويعود التوازن في تركيز الاوكسجين.

وفي البحيرات التي تبلغ درجة حرارة مياهها السطحية بين 20-30 °م كما هو الحال في البحيرات الموجودة في المناطق الاستوائية فان درجة الحرارة تبقى بدون اختلاف خلال عمود الماء وعلى مدار السنة والسبب في ذلك يعود لعدم الاختلاف الكبير في درجة الحرارة خلال مواسم السنة المختلفة.



شكل رقم (2-3) : التوزيع الشاقولي النموذجي لدرجة الحرارة خلال فترة الصيف وفي بحيرات المناطق المعتدلة (Mills 1972)

مع تحيات د. سلام حسين الهلالي
salamalhelali@yahoo.com

Copyright © 2008. dar al-yazori. All rights reserved. May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under U.S. or applicable copyright law.

EBSCO Publishing : eBook Arabic Collection (EBSCOhost) - printed on 7/28/2017 7:53 AM via NAJRAN UNIVERSITY
AN: 948465 ; .;
Account: ns153310