

ب// بيئة المياه الجارية (Lotic(running) water:

من أهم ميزات المياه الجارية :

- 1- تعمل المياه الجارية حفر شديدة في قاع المجرى المائي.
- 2- تكون النباتات نادرة في هذه المياه.
- 3- كمية الأوكسجين المذاب عالية.
- 4- الحيوانات التي تعيش في بيئة المياه الجارية تكون متخصصة جداً كالأسمك التي تمتلك عضلات قوية حتى تستطيع السباحة ضد التيار(مثل اسماك التراوت) وبعض الحيوانات تمتلك أعضاء للتثبيت كي تمنع التيارات المائية من جرفها.
- 5- تعيش في المياه الجارية حيوانات تسمى أليفة التيارات مثل شراغيف (يرقات) (دعاميص) Toad نوع من العلاجم التي تعيش في شلالات الهملايا حيث تثبت هذه الشراغيف بالصخور عن طريق محاجم بطنية قوية يمكنها أن تقاوم التيارات المائية القوية.

الصفات الكيميائية للماء:**أ// الغازات الذائبة في الماء:**

يعد الأوكسجين وثنائي أوكسيد الكربون من أكثر الغازات أهمية في الوسط المائي، أما الغازات الأخرى مثل الميثان وكبريتيد الهيدروجين فلهما دوراً ثانوياً.

① الأوكسجين (O₂):

وهو من العوامل المحددة المهمة في البيئة المائية ويعتمد تركيزه على عوامل كثيرة من أهمها درجة الحرارة ويتراوح تركيزه في المياه من 14 ملغم/ لتر إلى 6.5 ملغم/ لتر بين درجتي حرارة صفر درجة مئوية إلى 40 درجة مئوية ومن أهم ميزاته:

- 1- تستخدم الكائنات الحية المائية الأوكسجين المذاب في الماء لغرض التنفس.
- 2- نسبة ذوبان الأوكسجين في المياه المالحة أقل منه في المياه العذبة حيث تكون نسبة ذوبانه 80% في المياه المالحة عن ذوبانه في المياه العذبة بسبب كمية الأملاح المذابة فيه.
- 3- يخضع غاز الأوكسجين كبقية الغازات الأخرى لقانون هنري (Henry) وهو أن كمية الغاز المذاب في الماء يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة(يقبل ذوبان الأوكسجين بازدياد درجة الحرارة والعكس صحيح).

- 4- تتميز الأوساط المائية الغنية بالنباتات المائية بوجود الأوكسجين المذاب نتيجة قيامها بعملية التركيب الضوئي حيث يطرح الأوكسجين إلى البيئة المائية فيذوب قسم منه في الماء ويصعد الباقي إلى الغلاف الجوي، ويعتمد ذوبان الأوكسجين في الماء على درجة تشبع الماء بالأوكسجين ودرجة الحرارة حيث يصبح التنفس صعباً في المياه الحارة قليلة الأوكسجين. ومثال على ذلك فسمك التراوت Trout يحتاج إلى كمية كبيرة من الأوكسجين لذا فإنه يعيش في المياه الباردة والمتحركة (الجارية)، أما سمك الكارب Carp فيكتفي بكمية اقل من الأوكسجين بمقداره 1سم³ لكل لتر من الماء في الماء لذا فإنه يعيش في المياه الهادئة والدافئة.
- 5- تمتاز البحار الاستوائية بقلّة الأحياء المائية خصوصاً الهائمات بسبب قلة الأوكسجين المذاب، أما المياه القطبية التي تحتوي على كمية كبيرة من الأوكسجين المذاب التي تزيد من كمية الأحياء المائية وخصوصاً الهائمات.

② ثاني أوكسيد الكربون (CO₂): Carbon Dioxide

من أهم ميزات ثاني أوكسيد الكربون:

- 1- نسبة ذوبانه في الماء (ليس التركيز) اكبر من نسبة ذوبان الأوكسجين لذا فلا يعد عاملاً محدداً.
- 2- يكون CO₂ أما ذائباً في الماء أو متحداً مع بعض الايونات القلوية على شكل كربونات.
- 3- تشكل البحار والمحيطات المخزن الرئيسي لغاز CO₂ حيث يكون تركيزه في هذه المياه أكثر 150 مرة من تركيزه في الهواء الجوي، لذا تلعب البحار والمحيطات دوراً كبيراً في دورة الكربون.
- 4- غاز CO₂ ضروري للنباتات المائية من اجل عملية التركيب الضوئي كما تستخدمه الكثير من الحيوانات اللاقضية في بناء قواقعها وهياكلها الكليسة (CaCO₃) بعد اتحاده بالكالسيوم.

③ الغازات الاخرى :

يوجد في الماء غازات أخرى ولكن بكميات قليلة منها:

- 1- غاز كبريتيد الهيدروجين H₂S: وهو من الغازات السامة الناتجة عن عمليات الاختزال في الظروف اللاهوائية الذي يعد عاملاً محدداً عندما يتجمع بكميات كبيرة كما في المياه الراكدة الغنية بالفضلات العضوية مثل مياه المجاري. ومن الأمثلة المعروفة عن تأثير هذا الغاز على الحياة المائية حيث تنعدم الحياة في قاع البحر الأسود الذي يحوي على تراكيز عالية من غاز كبريتيد الهيدروجين ولعدم تجدد هذه المياه دور رئيسي في ازدياد تراكيزها.

2- غاز الميثان C_{H_4} : وهو أيضاً من الغازات السامة الناتجة عن تحلل المواد العضوية النباتية والحيوانية في الظروف اللاهوائية عن طريق الأحياء المجهرية خصوصاً بعض الأنواع البكتيرية ويعرف غاز الميثان بغاز المستنقعات.

ب// الأملاح المذابة Dissolved salts:

يحتوي الماء على أملاح مذابة على شكل ايونات مختلفة التركيز. وبشكل عام فان المياه الطبيعية تحتوي على تركيز ضعيف من الأملاح ولكنها ذات أهمية كبيرة للكائنات الحية. يسمى الماء عذباً عندما يحتوي على كمية من الأملاح اقل من 0,5غم/لتر (0,5%) أو (500ppm) أي 500 جزء من المليون واهم هذه الأملاح هي الكلوريات تأتي من ماء المطر والكبريتات مصدرها الكلس. تحتوي المياه العذبة على ايونات الكالسيوم (Ca^{++}) بكميات متفاوتة وهذه الايونات لها دوراً هاماً في حياة الكثير من الكائنات الحيوانية فمثلاً تحتاج النواعم والقشريات عنصر الكالسيوم لبناء هيكلها وأصدافها. أما بالنسبة لماء البحر فإنه يتميز بتركيب كيميائي ثابت جداً ومعقد جداً ويتراوح هذا التركيب حوالي 35 غرام/لتر من الأملاح المذابة (0,35%)، ويرتفع تركيز الأملاح في البحار المغلقة التي تتعرض لعملية تبخير شديدة والتي لاتزود بالمياه العذبة مثل البحر الأحمر إذ تصل ملوحته إلى 41غم/لتر (4,1%). أما في البحار شبه المغلقة الباردة التي يصب فيها الكثير من الأنهار مثل بحر البلطيق يمكن أن تنخفض الملوحة بشكل كبير مما يؤدي إلى نتائج بيولوجية هامة.

تأثير الملوحة على الحيوانات المائية:

تشكل الحيوانات الواسعة التحمل للملوحة *Euryhaline animals* بصورة عامة الأقل عدداً في البيئة المائية، أما الحيوانات ضيقة التحمل للملوحة *Stenosaline* فهي تشكل الأغلبية. تختلف الحيوانات التي تعيش في المياه العذبة كثيراً عن تلك التي تعيش في المياه البحرية حيث تعتبر الملوحة هي العامل المحدد في توزيع هذه الحيوانات في أوساطها المائية المختلفة كذلك يحدد فعاليتها الحيوية فمثلاً سمك البياح (البوري) *Mugil auratus* يستطيع العيش في المياه المولحة *Oligosaline* كمصبات الأنهار (30-32 غم/ لتر من الأملاح المذابة) ولكنه لا يستطيع التكاثر فيها إذ ينتقل إلى مياه أقل ملوحة.

أمثلة عن تأثير الملوحة على الحيوانات المائية:

المثال الأول: سمكة الانكليس *Anguilla (Anguilla anguilla) fish*:

سمكة الانكليس أو سمكة الثعبان هي من الأسماك التي تغير بيئتها من اجل التكاثر إذ أن هذا النوع من الأسماك يعيش عادة في مياه الأنهار العذبة حيث الملوحة اقل من 0,5 غم/ لتر، عند النضج الجنسي

تترك الأسماك مياه الأنهار وتهاجر إلى بحر سرگاسو Sargasso في أمريكا الوسطى حيث الملوحة 35 غم/ لتر لغرض التكاثر ومن المحتمل أن تموت الأسماك البالغة بسرعة بعد وضع البيض. بعد الفقس تنتقل صغار الأسماك وتصعد إلى الأنهار التي قدمت منها أسلافها. تدعى الأسماك البالغة التي تنتقل إلى البحر للتكاثر بمحبة البحر.

المثال الثاني: سمك السلمون (*Salmo salar*):

وهي أيضا نوع من الأسماك التي تغير بيئتها لغرض التكاثر. يعيش سمك السلمون في المياه البحرية حيث الملوحة 35غم/ لتر، وعند النضج الجنسي تنتقل إلى المياه العذبة حيث تصعد إلى الأنهار لغرض التكاثر (وضع البيض) ويكون للصغار شكلاً يختلف عن شكل الأفراد البالغة. في اغلب الأحيان تموت الأفراد البالغة في أماكن وضع البيض بسبب استنفادها لطاقة أجسامها ولكن في بعض الأحيان يرجع قسم من هذه الأفراد إلى البحر. أثبتت الدراسات العلمية أن اسماك السلمون تهاجر إلى الأنهار التي ولدت فيها كي تضع بيضها ولقد أكدت الدراسات الفسيولوجية (الوظيفية) أن السلمون يمتلك من الوسائل والقابليات التي تمكنه من تحديد والعثور على النهر الذي ولدت فيه عن طريق ادراكات حسية دقيقة جداً للصفات الفيزيائية والكيميائية للماء.

إن من الدراسات التي أجريت على الحيوانات المائية التي لها القدرة على المعيشة في المياه البحرية والمياه العذبة أي تنتقل من وسط بيئي إلى وسط بيئي آخر مغاير له من اجل التكاثر تصاب بصدمة فسيولوجية لا تعيش بعدها وقتاً طويلاً. وهذه الأنواع الحيوانية وخاصة الأسماك قليلة جداً.