2- المياه الجارية :

تضم المياه الأنهار والجداول , وتختلف المياه الجارية عن المياه الساكنة في عدد من النواحي هي:

1- حركة الماء المستمرة باتجاه واحد.

2- تتباين سرعة جريان الماء نسبة إلى حجم الماء.

3- تباين كبير في مستوى الماء.

4- العمق يكون قليلا نسبة إلى ما هو عليه في البحيرات.

5- تتغير العوامل الحياتية والفيزياوية والكيمياوية وبصورة تدريجية على طول المجرى المائي وباتجاه واحد.

6- كلما ازدادت المياه الجارية قدما كلما ازداد طولها وعرضها وعمقها.

7- الانتقال الدائم لمواد التعرية من قبل المياه الجارية حيث تقوم المياه الجارية بعملية نقل لهذه المواد.

8- تعتمد إنتاجية المياه الجارية على نوعية وكمية المواد المغذية الموجودة في أحواضها.

9- تكون المياه الجارية مفتوحة كالأنهار والجداول أما المياه الساكنة فتكون عبارة عن مسطحات مائية مغلقة كالبحيرات والبرك.

10- أن استعمال المواد المغذية في المياه الساكنة يكون لعدة مرات بينما يكون بصورة مؤقتة في المياه الجارية.

11- أن تركيز الأوكسجين في المياه الجارية يكون أكثر تماثلا بين طبقات الماء من المياه الساكنة , كما أن المياه الجارية تكون غنية بالأوكسجين وذلك بسبب حركة الماء الدائمة وكبر المساحة السطحية المعرضة للهواء وحالة الزيادة في كمية الأوكسجين هذه تحدث حتى لو لم يكن هناك نباتات خضراء.

العوامل البيئية المحددة في بيئة المياه العذبة:

توجد بعض العوامل البيئية التي تعتبر محددة أو مؤثرة فيما لو حدث تغير لها وأهم هذه العوامل :

(1)درجة الحرارة :

يمتلك الماء بعض الصفات الحرارية مثل الحرارة النوعية والحرارة الكامنة للانصهار والحرارة الكامنة للتبخر, وبالرغم من التغير الذي يحصل في درجة الحرارة في الماء إلا أنها تعتبر عامل مؤثر على حياتية الكائنات الحية التي تعيش في الماء وذلك لأن أغلب هذه الكائنات يكون لها مدى قصير لتحمل التغير في درجات الحرارة, وعليه فإن أي تغير في درجة الحرارة ينتج عن فعاليات الإنسان قد يؤدي إلى تأثير

كبير في حياة هذه الكائنات, كما أن التغير في درجات الحرارة يؤدي إلى تغيرات في الكتل المائية حيث يحدث دوران للكتل المائية, كما يحدث نوع من التدرج في طبقات الماء وهذه التغيرات في الكتل المائية لها تأثير كبير على الحياة المائية , هذا وتؤثر كتل المياه العذبة الكبيرة على مناخ اليابسة المحيطة بها.

(2)الشفافية :

تقوم المواد العالقة على تحديد اختراق أشعة الضوء لطبقات الماء كما أن الكدرة المتسببة عن الطمي تعتبر من العوامل البيئية المؤثرة على الكائنات الحية , أما إذا كانت الكدرة متسببة عن الكائنات الحية نفسها فأن قياس الشفافية يصبح مؤشرا للكتلة الحية , أن قياس الشفافية يتم بواسطة جهاز بسيط جدا يدعى **ساكي دسك أو قرص ساكي** وهذا الاسم أطلق على القرص من قبل العالم الإيطالي الذي أوجده في سنة 1865 , وهو ذا قطر يبلغ 25 سم ويدلى في الماء المراد قياس شفافيته وتحسب الشفافية من معدل المسافة الذي يختفي فيها القرص وتلك التي يظهر فيها القرص مرة أخرى لعين الناظر , وتتراوح هذه المسافة بين بضع سنتمترات في الأماكن ذات الكدرة العالية وقد يصل إلى أكثر من 30 مترا في المياه الصافية.

ويلعب الضوء دورا مهما في نمو النباتات وبما أنها تعتبر الحلقة الأساسية في سلسلة تغذية الحيوانات فأن كتلة صغيرة من الماء غنية بالنباتات قد تكفي لمعيشة مجموعة كبيرة من الحيوانات, كذلك يتعبر الضوء عاملا مهما بالنسبة للحيوانات حيث يساعدها على الرؤيا والتي بدورها تعتبر عاملا مهما ومؤثرا في علاقات الغذاء.

(3)التيار :

يعتبر التيار أحد العوامل المحددة في معيشة الكائنات الحية المائية وبالخصوص تلك التي تعيش في الأنهار والينابيع ,

كما أن التيار يلعب دورا مهما في توزيع الغازات الحيوية والأملاح والكائنات الحية الصغيرة الحجم.

(4)تركيز الغازات الذائبة :

على العكس من البيئة البحرية يعتبر كل من الأوكسجين وثاني أوكسيد الكربون من العوامل المحددة والمؤثرة على حياة الكائنات المائية , ففي الوقت الحاضر هو الوقت الذي يتحدث فيه الجميع عن التلوث البيئي

أصبحت متطلبات الأوكسجين المذاب من العوامل المهمة والتي تقاس دائما في درجة البيئة ومؤشرا لتلوثها. وتقل كمية الاوكسجين كلما ازدادت درجة الحرارة وتحدث حالة النقصان في كمية الاوكسجين عندما توجد كميات من النباتات والحيوانات المتفسخة حيث يتم استخدام معظم الاوكسجين في عملية التحليل العضوي.

(5)تركيز الأملاح :

أن طبيعة الأملاح وكميتها الموجودة في بقعة من المياه العذبة يعتمد بصورة رئيسية على جيولوجية الأرض المحيطة بها والسبب في ذلك يعود إلى أن نسبة كبيرة من تربة في هذه الأراضي تنجرف إلى بقعة من الماء العذب في أوقات مختلفة من السنة .

من أهم الأملاح الموجودة في المياه العذبة بيكاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم التي لا تكون دائمة الوجود أما الأملاح الموجودة على شكل كاربونات فتترسب هذه إلى القاع وتمتزج مع الطين , ويكون مصدر أملاح البيكاربونات والكاربونات من اتحاد غاز ثاني أوكسيد الكربون الذي تكون له القابلية الكبيرة للذوبان في الماء حيث يدخله عن طريق الجو , كما يوجد مصدر آخر له وهو التحليل العضوي من قبل البكتيريا او كنتيجة لتنفس الكائنات المائية , ويوجد العدد الكبير من الكائنات الحية التي تفضل الماء العسر ومثالها أنواع الأسفنج

وأغلب القشريات وأنواع النواعم التي تكون أصدافها متكونة من حامض كاربونات الكالسيوم وبصورة عامة تكون المياه ذات النسبة العالية من الكالسيوم محتوية على أنواع مختلفة من الكائنات الحية (Brown,1971) , كما وتعتبر أملاح النترات والفوسفات عندما تختل تراكيزها في المياه العذبة من العوامل المؤثرة والمحددة للكائنات المائية .

هذا وتلعب الأملاح ورام همت في حياة الكائنات المائية من ناحية التنظيم الأسموزي (Osmoregulation) لجسمها ,ففي المياه العذبة يكون تركيز الأملاح في داخل جسم هذه الكائنات أعلى من المحيط الخارجي وعليه أما أن يدخل الجسم في حالة سماح جدار الجسم له بالدخول أو يزداد تركيز الملح في حالة عدم السماح للماء بالدخول عن طريق جدار الجسم , وعلية فأن الكائنات المائية مثل الإبتدائيات ذات جدار الخلية الرقيق والأسماك بغلاصمها يجب أن تجد لها الواسطة للتخلص من الماء الزائد عن حاجة الجسم , فالحيوانات الإبتدائية تقوم بالتخلص من الماء بواسطة الفجوات المتقلصة (Contractile Vacuoles) أما الأسماك فتقوم بالتخلص من الماء الزائد عن حاجة جسمها بواسطة الكليتين وبدون هذه العمليات للتخلص من الماء

لأصبح الجسم منتفخا حتى رجة الانفجار , ولصعوبة التنظيم الأسموزي في كثير من الأسماك جعل هذه الأنواع لا تستطيع الدخول في المياه العذبة.

التوزيع البيئي للكائنات الحية في بيئة المياه العذبة :

بالإمكان تصنيف الكائنات الحية المائية التي تعيش في بيئة المياه العذبة ووضعها في ترتيب أو نظام معين يختلف عن ذلك النظام المتبع في تصنيف الكائنات الحية , وهذا النظام يستند على الصفات البيئية مثل الأماكن البيئية أو موقع الكائن الحي من سلسلة الغذاء أو سلسلة الطاقة , **وتقسم الكائنات المائية نسبة لمستويات الإغتذاء إلى ما يلي (Odum.1972).**

1- **الكائنات المنتجة:** وتضم النياتات الخضراء والكائنات الحية الدقيقة المنتجة للمواد العضوية.

2- **الكائنات المستهلكة:** وتضم جميع الكائنات الحية التي تقع ضمن الكائنات المنتجة الثانوية وذات تغذية نباتية والمفترسة والمتطفلة.

3- **الكائنات الرمية:** وتقسم حسب طبيعة المواد العضوية المتعفنة.

ومن بين المستويات الإغتذائية السابقة الذكر يمكننا أن نتعرف على أنواع الكائنات الحية التي تلعب دورا مهما.

هذا وبالإمكان تقسيم الكائنات المائية استنادا على طبيعة حياتها وهي:

(1)**الكائنات الحية القاعية** : وتضم تلك الكائنات الحية التي تلتصق أو تستقر على القاع أو تلك الكائنات الحية التي تعيش في رواسب القاع والحيوانات من هذه الكائنات نتنقسم إلى قسمين .

أ- تلك التي تتغذى بطريقة الترشيح.

ب- تلك التي تتغذى على الرواسب ومثالها أنواع المحار وبطنية القدم.

(2)**الكائنات الملتصقة (Perlphyton)** : وهي عبارة عن كائنات حية (نباتات وحيوانات) تلتصق أو تتعلق بسيقان وأوراق النباتات الجذرية المائية أو بأي سطح آخر بارز فوق القاع.

(3)**الهائمات (Plankton)** : عبارة عن كائنات حية عائمة تعتمد حركتها على تيارات الماء وبالرغم من أن بعض الهائمات الحيوانية تكون لها القابلية على الحركة وتبقى في موضع عمودي فأن العائمات بصورة عامة لا تستطيع الحركة ضد التيارات المائية.

(4)النكتون (Nekton) : كائنات حية لها القابلية على السباحة والحركة بحرية وتضم الأسماك والبرمائيات والحشرات المائية.

(5)النيستون (Neuston) : وهي الكائنات التي تستقر أو تسبح على سطح الماء.

ثانيا : بيئة مصبات الأنهار Estuaries

تعرف منطقة مصبات الأنهار بأنها المنطقة المائية التي يلتقي ويمتزج عندها ماء النهر وماء البحر , وقد عرف Pritchard Cameron (1952) مصبات الأنهار بأنها المنطقة الساحلية شبه المغلقة التي يكون لها اتصال مع البحر المفتوح من ناحية ومنها يتخفف ماء البحر باختلاطه مع الماء العذب القادم من الأنهار , ولا يعطي هذا التعريف أية أهمية إلى الحدود الأرضية والبحرية لمنطقة مصب النهر حيث تبقى مبهمة كما لا يعطي الإشارة إلى بعض المناطق التي يعتبرها الكثير من الباحثين ذات أهمية كبرى في تركيب مصب النهر .

- أنواع مصبات الأنهار :

توجد طرق مختلفة لتقسيم مصبات الأنهار وهذه تستند إلى أسس متباينة وبالإمكان تلخيصها في ثلاث :

1- الجيومورفولوجي .
2- التنضيد في عمود الماء .
3- نظم الطاقة في المصب .

وسوف نتطرق إلى تقسيم مصبات الأنهار على أسس الجيومورفولوجيا فقد استطاع برتشارو 1967 تقسيم انواع المصبات على أربعة هي :

1) وديان أحواض الأنهار : في خلال فترة الجليدي الأخير كان مستوى البحر أقل من المستوى الحالي بحوالي 100 مترا وكانت الأنهار العظمى تفيض في الوديان المحيطة بها والتي هي عبارة عن مساحات ساحلية مستوية وهذه المساحات في وقتنا الحاضر تمثل منطقة الجرف القاري , وبعد ارتفاع مستوى سطح البحر انغمرت الوديان التي كانت تحيط بالأنهار وتحولت إلى مصبات الأنهار التي كانت تحاذيها .
2) مصبات الأنهار ذات الحواجز الطبيعية : في بعض المناطق وعلى سواحل المحيطات تنتقل كميات من الرمال بواسطة تيارات الماء إلى السطح الأرضي المغمور بالماء وتبنى عندها حاجز يمنع رجوع كميات من الماء إلى المحيط , وفي داخل المنطقة المحصورة تحتجز كميات من الماء التي تكون ضحلة وفي

بعض الاحيان تكون كميات كبيرة وفي كثير من الأحيان تكون الفتحة التي يتصل بها هذا النوع من المصب مع المحيط ضيقة نوعا ما الأمر الذي يعرقل عملية تبادل الماء مع المحيط , وعليه تكون حركة المد والجزر من هذا النوع من المصبات محدودة أما دوران الكتل المائية المائية فيعتمد على بصورة رئيسية على الرياح أكثر من اعتماده على حركة المد والجزر .

3) مصبات الأنهار من نوع الفيور (Fjord) : وهي مصبات عميقة وتأخذ شكل U وتحيط بهذه المصبات مرتفعات جبلية عالية وتتميز المنطقة التي يرتبط بها مصب النهر مع البحر بكونها ضحلة أو عميقة وفي الحالة الاولى تكون الضحالة بسبب الترسبات التي تنجرف بعد انصهار الثلوج ومثال على هذه المصبات تلك التي توجد على سواحل النرويج والأسكا وسواحل كولومبيا البريطانية (Ketchum,1981) .

4) مصبات الأنهار من نوع الدلتا : تتواجد هذه الأنواع من المصبات عند مصب الانهار الكبيرة مثل نهر المسيسبي ونهر النيل وشط العرب وتتكون بواسطة الكميات الكبيرة من الرواسب العالقة والمحمولة من قبل النهر والتي تترسب عند التقاء النهر مع البحر والسبب في ترسب المواد هو ضعف التيار في منطقة الالتقاء وكبر مساحة منطقة الالتقاء , كما تكون بعض الخلجان الصغيرة والمستنقعات المالحة في منطقة هذا النوع من المصبات نتيجة ترسب المواد العالقة .

- **استجابة الأحياء لتغيرات العوامل البيئية في مصبات الأنهار :**

أن الأحياء التي تعيش في بيئة مصبات الأنهار تكون أساسا قادمة من البحر وأغلب الأنواع التي تعيش في المياه البحرية الضحلة على منطقة الجرف القاري مثلا تستعمل هذه المنطقة لتربية صغارها قبل الهجرة إلى أعالي البحار , وبالرغم من أنا عدد أنواع الحيوانات التي تقطن مصبات لأنها قليلة إلا أن أنواع الحيوانات التي أصبحت لها القدرة على تحمل الظروف البيئية المتغيرة كثيرة جدا .

وفي بيئة من البيئات تتواجد للحيوانات خياران في حالة حدوث ضغوط بيئية هما :

1- إما أن يهاجر إلى مناطق أكثر ملائمة للمعيشة .

2- أو يبقى في البيئة الصعبة ويتأقلم لها .

أما إذا حدث وأصبح الظروف والضغوط البيئية صعبة جدا فأن الحيوان يهلك بدون شك, والضغوط البيئية ليست ضغوط طبيعية ناشئة من المحيط فقط وإنما هناك ضغوط تنشأ عن التنافس الذي يحصل بين أفراد