



كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثانية

المادة : علم البيئة الحيوانية

المحاضرة : الخامسة/نظري/د. سومر

{{ مكتبة A to Z }}

مكتبة A to Z : Facebook Group

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

البيئة الحيوانية والعامل المائي

أهمية الماء على الأرض

للماء أهمية كبرى على الأرض، فبدونه لا يمكن أن توجد الحياة، أو أن يستطيع أي إنسان أو حيوان أو نبات أن يعيش. فالماء يساعد في الحفاظ على درجة حرارة سطح الأرض، حيث يعمل عند ارتفاع درجة الحرارة على تخفيفها، ويعمل الماء على تخفيف من البرودة. كما يعمل الماء على الدخول في العمليات داخل جسم الإنسان، من حيث المساعدة في عملية الهضم وإزالة الأملاح من الجسم. ويدخل الماء في عمليات الزراعة من حيث ري النباتات والمحاصيل المختلفة. ويستخدم في تشغيل الآلات الصناعية، التي تستخدم في توليد الكهرباء. كما يدخل في الاستخدامات الإنسانية، من حيث النظافة والاستحمام والغسيل ونظافة المنزل، وغيرها ...

أهمية الماء للحيوان

للماء التنظيف أمام الحيوان دور كبير وأساسي في كل العمليات الحيوية فهو :

- يقوم بتنظيم درجة حرارة جسم الحيوان عن طريق عملية التبخير من الجلد و الرئتين
- ضروري لإتمام عملية بلع الطعام وعملية الاجترار
- والماء هو الوسط الذي يتم به عمليات الهضم و الامتصاص و التمثيل والإخراج
- الماء يقوم بتوصيل المواد الغذائية الممتصة إلى الدم ليتم توزيعها إلى جميع خلايا الجسم
- الماء هام لنقل الفضلات الناتجة من عمليات التمثيل الغذائي إلى خارج جسم الحيوان
- الماء مهم لنقل الحرارة داخل الجسم من مكان لآخر
- يعتبر الماء هو المكون الأساسي لدموع عين الحيوان

مشاكل نقص الماء في الجسم

- يحدث خلل في تنظيم درجة حرارة الجسم.
- عدم القدرة على بلع الطعام وتتوقف عملية الاجترار
- يصاب الحيوان بالإمساك

- تزداد لزوجة الدم وقد يحدث له تخثر



- قد يصعب التخلص من فضلات الجسم سواء عن طريق البراز أو البول

الشروط الصحية الواجب توفرها في مياه الشرب

- أن يكون الماء خالي من أي طعم أو لون أو رائحة.

- أن يكون الماء خال من أي عكارة أو أتربة أو فضلات

- معتدل في نسبة الأملاح

- أن تكون درجة حرارة الماء مناسبة للحيوان فتكون باردة في الصيف ومعتدلة في الشتاء

- أن تكون المياه خالية من الفطريات والطحالب والبكتريا والفيروسات والطفيليات والسموم

أما من الناحية العملية فالمحافظة على الماء النقي النظيف الخالي من مسببات المرضية والعكارة فهو أمر صعب ويحتاج إلى مجهود كبير عن طريق غسل أحواض الشرب مرتين يومياً على الأقل ومتابعة أحواض المياه حتى لا يحدث نقص في المياه خصوصاً في فصل الصيف.

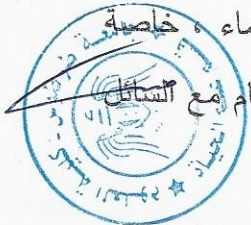
- الماء وخصائصه

الماء من العناصر الأساسية والضرورية في الحياة، حيث يتكون الماء من ذرتين هيدروجين وذرة أكسجين وله الرمز (H_2O) . وللماء العديد من الخصائص التي تميزه عن بقية العناصر وهي :

أ- الخواص الفيزيائية للماء

يظهر الماء بعض الصفات الشاذة كحرارته النوعية العالية بالنسبة للهواء ولذا فإن المحيطات تلعب دوراً منظماً للحرارة وتشكل وسطاً ثابتاً لا يتغير إلا بشكل بطيء وبدرجة بسيطة للتغيرات المناخية التي تظهر بسرعة وبشدة في الهواء وعلى سطح اليابسة وهناك ظاهرة تهم الكائنات التي تعيش في الماء ، وهي أن الجليد أخف من الماء . وفي البرد الشديد يشكل الجليد طبقة سطحية تبقى على السطح بدل أن تنزل إلى القاع، وتتشكل طبقات جديدة باستمرار على السطح. وتشكل طبقة الجليد هذه عازلاً يحجب تأثير الجو عن المنطقة العميقة في الماء الحر، حيث تستطيع كثير من المتعضيات الاستمرار في الحياة تحت الطبقة المتجمدة شريطة أن يكون الماء عميق بشكل كاف ، أما لزوجة الماء فتتغير حسب الحرارة وتكون كافية بحيث تمنع السقوط السريع

للمتعضيات الصغيرة نحو القاع ، وحتى تلك التي تكون كثافتها أعلى من كثافة الماء ، خاصة عندما يكون سطح هذه المتعضيات كبيراً بالنسبة لكتلتها مما ينتج عنه احتكاك هام مع الأسطح



الذي يحيط بها ، وهكذا تبدي كثير من العوالق امتدادات أو زوائد طويلة كي تزيد قدرتها على الطفو كمجدافيات الأرجل ويرقات القشريات والرخويات وشوكيات الجلد.

ويظهر الماء حركات كما هو حال الوسط الهوائي، وأحياناً تكون هذه الحركات بالشدة نفسها ، وتختلف كثافة الماء حسب درجة الحرارة، وتظهر الكثافة القصوى في الدرجة 4°C وليس في نقطة الذوبان، وهذا يقود إلى تعقيدات في حركات الحمل الحراري وتسبب غالباً حركة ملائمة للحياة ، ففي بحيرات المناطق المعتدلة يتم خلط المياه مرتين في العام الأولى في الربيع والثانية في الخريف ففي الربيع تعمل الحرارة على إذابة الجليد وعندما تصل حرارة المياه السطحية إلى 4°C فإنها تنزل إلى أعماق البحيرة ، ويصعد ماء الأعماق المحمل بالأملاح المغذية إلى السطح وهكذا تزداد انتاجية هذه البحيرات، لأن الطبقة العميقة الغنية بالأملاح المغذية ينقصها الأوكسجين .

وفي فصل الخريف تعيد البرودة درجة حرارة المياه السطحية إلى 4°C وتنزل هذه المياه إلى القعر وتسبب خلطاً ثانياً لمياه البحيرة مع تماثل في درجات الحرارة وتوزيع الأوكسجين والعناصر المنحلة .

كما تبدي المحيطات حركات مد وجزر تختلف حسب هيئة الشاطئ الجغرافية ويسبب المناخ بعض التيارات البحرية، وتسبب الرياح اضطراب المياه قرب الشواطئ ويتمثل ذلك الاضطراب بالأمواج ، ومن المألوف مقابلة المناطق ذات المياه الهادئة مع المناطق التي تضربها الأمواج ، وبطبيعة الحال فإن الحيوانات والنباتات التي تعيش في كل من هاتين المنطقتين تكون مختلفة ولا يبقى في المناطق التي تضربها الأمواج إلا الحيوانات شديدة الالتصاق بالصخور والقادرة على مقاومة ضغط هذه الأمواج والذي قد يصل إلى 3 كغ/سم^2 ، ونذكر من هذه الحيوانات Balanus ، (قشريات هدايات الأرجل) و Patella (رخويات بطنيات قدم) .

ب- الخواص الكيميائية للماء

1- الغازات المنحلة في الماء :

يعد الأوكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون أكثر الغازات أهمية في الوسط المائي، أما الغازات الأخرى كالميتان وغاز كبريت الهيدروجين فلا تلعب إلا دوراً ثانوياً

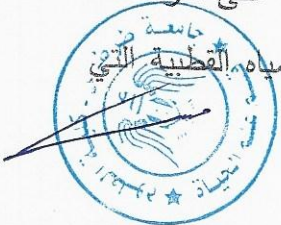


- الأكسجين

تستخدم الحيوانات والنباتات المائية الأكسجين من أجل تنفسها كالمتعضيات الأرضية لذا يكتسب الأكسجين المنحل في الماء أهمية كبيرة ، ويعد هذا الغاز قليل الانحلال في الماء العذب وأقل انحلالاً في الماء المالح ، حيث يبلغ انحلاله في ماء البحر 80% من انحلاله في الماء العذب، كما يخضع هذا الغاز كما الغازات الأخرى لقانون Henry وهو أن كمية الغاز المنحل في الماء تتناسب عكساً مع الحرارة ونعرض فيما يلي جدول يبين كمية الأكسجين المنحل في درجة الاشباع في ليتر من الماء وتحت ضغط جوي 760 مم زئبقي.

درجة الحرارة درجة مئوية	في الماء العذب		في ماء البحر
	سم ³ /ل	مغ/ل	سم ³ /ل
0	14.16	10.244	7.97
5	12.37	8.979	7.07
10	10.92	7.96	6.35
15	9.76	7.15	5.79
25	8.11	5.95	4.86
30	7.53	5.48	4.46

وهكذا تكون الأوساط المائية فقيرة بالأكسجين ، بخاصة إذا علمنا أن درجة الاشباع المذكورة في الجدول المرافق، لا تتحقق إلا في بعض الأوساط كالمياه الغنية بالنباتات الخضراء ، إذ يؤدي تحرر الأكسجين خلال عملية التركيب الضوئي إلى اشباع الوسط بهذا الغاز، ومع ذلك فإن هذه الكمية القليلة من الأكسجين المنحل تعد كافية لتنفس الحيوانات المائية، إلا أن هذا التنفس يصبح صعباً في المياه الحارة قليلة الأكسجين ، ويحتاج سمك الترويت إلى كمية كبيرة من الأكسجين المنحل، لذا فإنه لا يستطيع العيش إلا في المياه الباردة والمتحركة، أما سمك الكارب فيكتفي بـ 1 سم³ من الأكسجين في الليتر، لذا نجده في المياه الهادئة والحارة ، وتخضع المحيطات للقانون نفسه ، ففي البحار الاستوائية لا يصادف إلا قليل من الطيور دلالة على فقر الماء بالمتعضيات ، كما أن كمية العوالق تكون قليلة في هذه البحار ، أما في المياه القطبية التي



تشمل كمية كبيرة من الأكسجين المنحل فيصاف أعداد كبيرة من الطيور دلالة على غنى الماء ، كما تكثر العوالق في هذه المياه التي تتغذى عليها حيوانات كثيرة .

- ثاني أكسيد الكربون

يكون ثاني أكسيد الكربون أكثر انحلالاً من الأكسجين لذا فإنه لا يعد عاملاً محدداً ، ويكون هذا الغاز إما منحللاً في الماء أو متحداً مع بعض الشوارد القلوية على شكل كربونات وثاني كربونات ، وتشكل المحيطات المخزن الرئيسي لثاني أكسيد الكربون حيث يكون تركيزه فيها أكثر بـ 150 مرة من تركيزه في الهواء الجوي ، لذا فإنها تلعب دوراً كبيراً في حلقة الكربون ، ويعد غاز ثاني أكسيد الكربون ضرورياً للنباتات المائية من أجل عملية التركيب الضوئي كما تستخدمه كثير من اللافقاريات في بناء قواقعها وهياكلها الكلسية .

- الغازات الأخرى

يوجد في الماء غازات أخرى بكميات قليلة ، أهمها غاز كبريت الهيدروجين السام الذي يعد عاملاً محدداً عندما يتجمع بكميات كبيرة في المياه الراكدة الغنية بالفضلات العضوية كمياه المجاري ، وتتعلم الحياة في قاع البحر الأسود بسبب احتوائه كمية كبيرة من هذا الغاز ، وبسبب عدم تجديد مياهه . أما غاز الميثان فيصاف في المستنقعات وينتج عن التفكك اللاهوائي للنباتات الميتة ولجثث الحيوانات بواسطة بعض البكتيريا .

2- الاملاح المنحلة

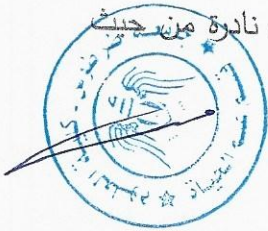
يحتوي الماء على املاح منحلة على شكل شوارد مختلفة التركيز ، وبشكل عام ان المياه الطبيعية تشتمل على تركيز ضعيف من الاملاح ، ومع ذلك فهي ذات أهمية كبيرة بالنسبة للكائنات الحية ويدعى الماء عذراً عندما يشتمل على أقل من 0.5 غ/ل من الاملاح ، والكلورات 6.9% وتأتي الكلورات من ماء المطر أي من البحار ، والكبريتات من الجبس وتشمل المياه العذبة على شوارد الكالسيوم بكميات متفاوتة، وتلعب هذه الشاردة دوراً هاماً في حياة الكثير من المتعضيات الحيوانية، فمثلاً تحتاج الرخويات والقشريات الكالسيوم لصنع قواقعها وهياكلها . ويوصف بأنه قاسٍ عندما يشتمل على أكثر من 25 ملغ/ل من الكالسيوم ، ويوصف بأنه لين عندما يشتمل أقل من 9 ملغ/ل كالسيوم ويكون لهذه النسبة أهمية كبيرة ، فهناك كثير من المتعضيات لا تستطيع العيش في ماء لين جداً لأنها لا تجد فيه كمية كافية من الكالسيوم لبناء هياكلها .



أما بالنسبة لماء البحر فيتميز بتركيب كيميائي ثابت جداً ومعقد جداً ويتراوح هذا التركيز حول 35 غ/ل من الأملاح المنحلة، ويمكن لهذا التركيز أن يرتفع في البحار المغلقة التي تخضع لبخر شديد ولا ترفدها مياه عذبة كالبحر الأحمر الذي تصل ملوحته الى 41 غ/ل ، أما في البحار المغلقة الباردة التي يصب فيها كثير من الأنهار كبحر البلطيق فيمكن للملوحة أن تنخفض بشكل كبير، مما يؤدي الى نتائج بيولوجية هامة . وقد تم الكشف عن 50 عنصر من الأملاح المنحلة في ماء البحر بعضها يوجد بشكل آثار بسيطة ، وإذا أخذنا كتلة المحيط بعين الاعتبار فإن هذه الآثار تصبح كميات ضخمة ، مما يجعل البحر مخزوناً رئيساً لكثير من العناصر ، وعندما نبخر ليترًا من ماء البحر فإننا نحصل على الأملاح التالية :

27.2 غ/ل	كلور الصوديوم Na CL
3.4 غ/ل	كلور مغنيزيوم $Mg CL_2$
2.0 غ/ل	كبريتات مغنيزيوم $Mg SO_4$
1.3 غ/ل	كبريتات كالسيوم $Ca SO_4$
0.6 غ/ل	كلور البوتاسيوم K CL
0.1 غ/ل	كربونات الكالسيوم $Ca CO_3$
0.4 غ/ل	مركبات أخرى

أما الماء الأجاج الذي يتشكل في أماكن خاصة كمصبات الأنهار والبحيرات الشاطئية التي تخف ملوحتها بالأمطار أو برفدها بمياه عذبة فيظهر تركيزاً ملحياً انتقالياً ، وغالباً ما يكون متغيراً كثيراً ، وذلك حسب شدة البخر ، وحسب كمية الماء العذب الذي ترفده عن طريق الأمطار أو الأنهار، وبالطبع فإن المتعضيات التي تعيش فيها تكون واسعة الملوحة ، أي تكون قادرة على تحمل تغيرات كبيرة في الملوحة، وتكون مثل هذه المتعضيات نادرة من حيث



عدد الأنواع ، ولكنها تعيش في هذا الوسط بأعداد كبيرة من حيث عدد الأفراد نظراً لعدم وجود منافسة ، وتكون هذه المتعضيات البحرية مقاومة ومتساهلة جداً.

دورة الماء على سطح الأرض

يمكن تعريف دورة الماء على أنها الحركة المستمرة للماء بين سطح الأرض والهواء والتي تحول الماء من خلالها من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية ثم يعود من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة مرة أخرى.

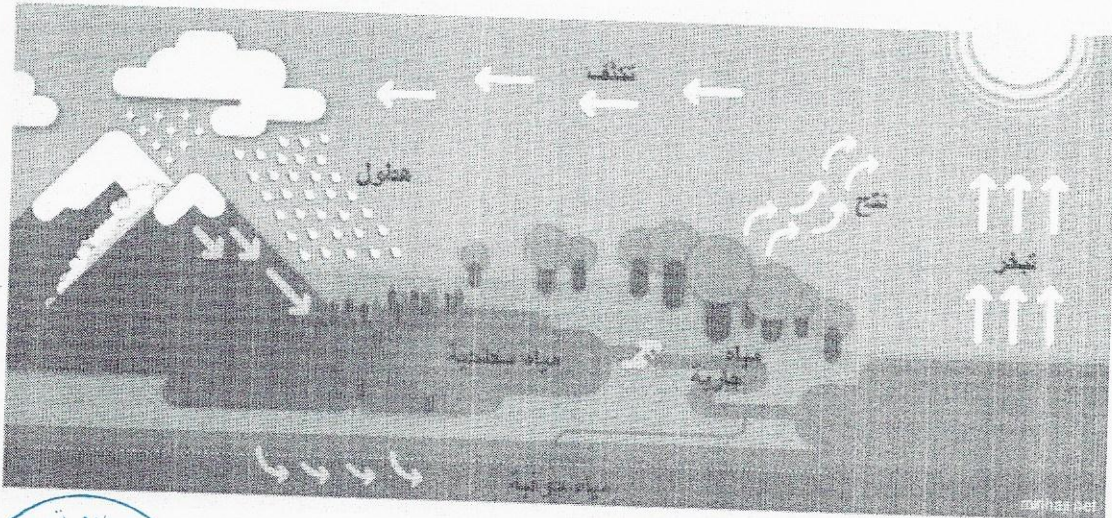
مراحل دورة الماء

- امتصاص مياه المحيطات والأنهار والمسطحات المائية لحرارة الشمس فتحدث عملية التبخر (Evaporation).

- ارتفاع البخار إلى الغلاف الجوي لتحدث عملية التكاثف Condensation على شكل قطرات تشكل السحب فتتساقط على شكل أمطار وبرد وتلوج

- يتجمع جزء من المياه على سطح الأرض ويجري عبر المنحدرات لتشكل المياه السطحية من سيول وأنهار تصب في البحار والمحيطات، ويصل جزء منها إلى المياه الجوفية.

وبعض من هذه المياه تمتصها التربة وجذور النباتات وتستخدمها في عملياتها الحيوية للبخر لاحقاً من سطح الورق خلال عملية النتح Transpiration



العوامل المؤثرة في عملية التبخر

1- درجة الحرارة

يتباين معدل التبخر تبايناً مباشراً تبعاً لدرجة حرارة الهواء، فعندما ترتفع درجات الحرارة، تتزايد قابلية جزيئات الماء للقفز من المسطحات المائية نحو الهواء، وبمعنى آخر إن ضغط البخار على الماء سوف يتزايد بسرعة أيضاً، وطبيعي أن التبخر يكون شديداً من الماء الحار عنه في الماء البارد.

2 - الرطوبة النسبية

عندما يكون الهواء الذي يوجد فوق السطح المائي جافاً، أو أن رطوبته النسبية تكون منخفضة فإنه من الواضح أن عملية التبخر سوف تتزايد أكثر مما لو كانت الرطوبة النسبية للهواء مرتفعة، بمعنى آخر، إن هناك علاقة عكسية بين الرطوبة النسبية للهواء ومقدار التبخر.

3- الرياح

الرياح عاملاً مهماً في زيادة سرعة التبخر، وذلك لأنها تزيح الهواء الرطب المحاور للسطح المائي ويحل محله هواء جاف، وهذا بدوره يساعد على سرعة عملية التبخر، كما أن الرياح تؤدي إلى حدوث حالات اضطراب في سطوح الأجسام المائية، فتزداد مساحة السطح المائي المعرضة للهواء وبالتالي تزداد عملية التبخر.

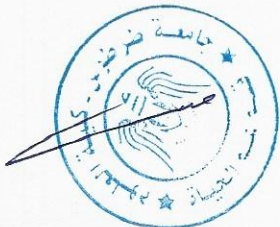
4- نوعية الماء

لقد أثبتت التجارب المختبرية، على أن سرعة عملية التبخر تكون أشد فوق المياه العذبة مما تكون عليه فوق المياه المالحة ، فقد ظهر أن هذه السرعة تزيد بحوالي 5%.

5- الضغط الجوي

هناك علاقة عكسية بين مقدار الضغط السائد، وبين سرعة عملية التبخر حيث يؤدي ارتفاع الضغط الجوي إلى التقليل من سرعة قفز جزيئات الماء التي تنضم إلى الهواء.

-عسر الماء (أو قساوة الماء)



يكون الماء عسرة عندما يحتوي على أملاح الكالسيوم والمغنيزيوم، في الغالب وقد يرجع لوجود عناصر أخرى بتركيزات أكبر من المعتاد بسبب التلوث مثلا ومن الممكن إدخالها في حساب العسر الكلي للماء بعد تعيين نسبة كل عنصر (مثل Al , Fe , Ba , Sr , Mn).

- لعنصري الكالسيوم والمغنيزيوم التأثير الأكبر في إحداث العسر بالمقارنة مع التأثير الضعيف الذي تلعبه بقية العناصر السابقة، لذا تم الاتفاق على أن العسر الكلي هو مجموع تركيزي الكالسيوم

والمغنيزيوم.

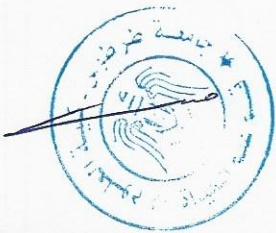
- في المياه السطحية والجوفية يتراوح الكالسيوم من 10 - 100 جزء بالمليون بينما المغنيزيوم من 1 - 10 جزء بالمليون. لأن المغنيزيوم أقل من الكالسيوم في الوفرة لقلته وجوده بالقشرة الأرضية بالمقارنة بالكالسيوم.

أنواع عسر المياه:

1- العسر المؤقت **temporary hardness** (عسر الكربونات): يرجع نتيجة أملاح بيكربونات المغنيزيوم والكالسيوم الذائبة في الماء، وسمي مؤقتا لأننا نستطيع التخلص منه بغليان الماء أو إضافة أكسيد الكالسيوم، فعند التسخين يقل ذوبان ثاني أكسيد الكربون في الماء وتترسب الكربونات على صورة راسب أبيض.

وإذا لم يتم إزالة الكربونات المترسبة وانخفضت درجة حرارة الماء فهناك إمكانية لذوبان ثاني أكسيد الكربون مرة أخرى في الماء لتكون البيكربونات من جديد وبالتالي يرجع العسر.

2- العسر الدائم **permanent hardness**: يرجع نتيجة أملاح كبريتات أو كلوريدات أو سيليكات الكالسيوم والمغنيزيوم الذائبة في الماء، وهو عسر لا نستطيع التخلص منه بتسخين الماء، بل أن التسخين يزيد من ذوبانية هذه الأملاح في الماء، ويمكن التخلص من هذا النوع بالمعالجة الكيميائية وبمرشحات التبادل الأيوني.



أضرار عسر المياه

الماء العسر غير ضار بالصحة ولكن أضراره تبدأ من عدم قدرته على تشكيل رغوة عند استخدامه مع الصابون أو معجون الأسنان مما يسبب زيادة في استهلاك الصابون وقد تنتهي أضراره بمشاكل خطيرة في البيئات الصناعية.

- يؤثر على كمية الكالسيوم والمغنسيوم في الطعام.

- تكون بقع على الأطباق والأكواب بعد جفافها وذلك لترسيب ما به من أملاح على مختلف الأدوات.

- يؤثر على الشعر وعلى طبيعته وحيويته.

- ترسيب الأملاح الموجودة في الماء العسر داخل أنابيب المياه يؤدي إلى عدم انسياب المياه

بالكمية المطلوبة وبالتالي يصعب استخدامها في الحياة العادية والعملية.

- الاستحمام بالمياه العسرة يؤدي إلى وجود طبقة من الصابون اللزج على الجلد مما يساعد على

ترسيب الأوساخ والغبار والبكتيريا الضارة على الجلد ومن الصعب إزالتها، وتؤدي هذه الطبقة

إلى فقد حيوية الجلد ولمعانه وتؤدي إلى تهيج الجلد والتهابه.

- استخدام المياه العسرة في الغسيل تعد مزعجة جداً وذلك لأنه لا يساعد في تكوين رغوة مع

الصابون أو المنظفات مما يؤدي إلى زيادة استخدامها في عملية التنظيف، واستخدام الماء

العسر في الغسيل يؤدي إلى عدم نظافة الغسيل وخاصة الأبيض منه وتحوله إلى اللون الرمادي

مع فقد بياضه ونظافته لعدم إزالة الأوساخ جيد كما يؤدي إلى إتلاف الملابس وعدم تحملها

عمليات الغسيل فيما بعد وبالتالي فهي غير صالحة في عمليات الغسيل أو النظافة العامة أو

الاستحمام كما أنها تؤثر على نوعية وسلامة الملابس.

تكيف الحيوانات مع البيئات المائية

يعني التكيف أن الكائنات الحية تحاول أن تواجه العوامل الطبيعية التي تحيط بها لتقوى على

متابعة الحياة والحيلولة دون فنائها بحيث تنشأ لديها خصائص تجعلها أكثر استعداداً للتأقلم مع



شروط البيئة المحيطة. ففي البيئات المائية هناك تكيفات خاصة تمارسها الكائنات البحرية للعيش في المحيط فهي :

- تتكيف مع الملوحة حيث يكون تركيز الأملاح في أجسامها أقل من تركيزها في الوسط المحيط ولذا تلجأ الكائنات للتخلص من الماء الزائد عن طريق الخاصية الاسموزية. كما تتمتع بالقدرة على التخلص من أي أملاح زائدة قد تكتسبها بسبب الوسط المالح الذي تعيش فيه.

- كما تتكيف في البيئة المائية العذبة (الوديان، والأنهار، والبحيرات، والمستنقعات) حيث يكون الضغط الاسموزي أقل منه في أجسام الكائنات الحية، ويمكن أن يسبب دخول الماء إلى خلاياها التمزق إذا زاد ضغط الماء فيها. لكن الحيوانات التي تعيش في المياه العذبة تملك طرقاً خاصة تمكنها من التغلب على ذلك بامتلاكها أجهزة معينة لإخراج فائض الماء من جسمها.

- تتكيف من حيث الشكل إذ توجد الأذرع الطويلة التي توجد بها مصاصات صغيرة والأرجل الكثيرة عند الأخطبوط و الحبار التي تمكنهما من العيش في وسط الشعاب المرجانية، وتأخذ الأسماك والحيتان الشكل الانسيابي الذي يساعدها على الحركة بسهولة خلال الماء فنجد أن الزعانف نحيفة ومسطحة وكذلك الذيل وتكون أجسامها من الأمام رفيعة للتقليل مقاومة الماء أثناء السباحة

-تتكيف من الناحية الفيزيولوجية حيث تستخدم معظم الكائنات البحرية الغلاصم وهي أعضاء تمكن هذه الكائنات من الحصول على الأكسجين الذائب في الماء، ويستطيع الأخطبوط والحبار أن يغيران من لونهما على حسب طبيعة المنطقة وذلك لتمويه الأعداء، والحبار البحري يتحرك بسرعة كبيرة مستخدماً دفع الماء إلى الوراء كنظام عمل النفثة مخلفاً ورائه كتلة من الحبر وذلك لتضليل الكائنات المطاردة له.

- تتكيف من الناحية النسيجية والتشريحية إذ تتميز الثدييات المائية بالدم الدافئ والجلد السميك المبطن بالدهون لحمايتها من البرد، وتتنفس الهواء كأى حيوان بري آخر وهي (تنفخ الهواء) عند سطح البحر حيث تقوم بتبادل الغازات، لكنها تستطيع أن تصمد تحت الماء لمدة طويلة بدون التزود بالهواء، وتستطيع أن تغوص إلى أعماق كبيرة جداً، و من أنواعها عجل البحر و سبع البحر و كلب البحر والدلافين و الحيتان.



البيئة المائية وإصابة الحيوانات بالأمراض

تحدث حالات كثيرة من الإصابة بالأمراض عند الحيوانات الأهلية والبرية والطيور عند تعاملها مع المياه الملوثة التي تنتج عن:

- سقاية الحيوانات من مصادر مائية ملوثة بمسببات الأمراض
- رعاية الحيوانات في مراعي تصل إليها مياه صرف صحي ملوثة
- غسل الحيوانات أو استحمامها بمياه ملوثة
- رمي جثث الحيوانات النافقة عن أمراض معدية في المياه وتحلل وتفسخ الجثث وتلوث المياه وانتقال المسببات الممرضة إلى الحيوانات السليمة عند الشرب
- وصول التلوث الناتج عن المعامل والمصانع ومياه الصرف الصحي إلى مصادر المياه العذبة وتلويثها وإحداث التسممات عند شرب الحيوانات منها.

حماية المياه العذبة وتنقيتها

إن معظم مصادر المياه الطبيعية من الينابيع والأنهار وبعض الآبار ليست على درجة جيدة من النقاوة ولا يتوفر فيها الشرط الصحي للاستخدام من قبل الإنسان أو الحيوان، فهي عرضة للتلوث الكيميائي والميكروبي، لذا فإن تنقية المياه من أهم الأمور الصحية الواجب تنفيذها لتأمين حالة الصحة والسلامة وتخليصها من :

- المواد العالقة والشوائب المختلفة
 - من الأملاح الضارة
 - من مسببات الأمراض المعدية (جراثيم ، طفيليات ، ديدان،)
- قد تحدث تنقية ذاتية طبيعية للمياه تؤدي إلى التخلص من الملوثات الموجودة فيها عن طريق:
- الترسيب: يؤدي لنقصان الشوائب والمواد العالقة وقد تترسب معها الكثير من العضويات الملوثة للماء

- الضوء: له فعل قاتل للكثير من الجراثيم وتزداد فعالية الضوء كلما كانت المياه نقية قليلة

العكر حيث ينفذ الضوء لمسافات أكثر



- الأكسدة : تقوم بعض الكائنات الحية الموجودة في المياه بإحداث تغيرات مؤكسدة في الماء تقلل بواسطتها من المدد الغذائي العضوي اللازم للبكتيريا المسببة للأمراض فيقلل من أعدادها التنقية الاصطناعية للمياه:

1- الترسيب :

يعتبر الترسيب من مراحل معالجة المياه السابقة لمعالجتها المهمة، وتتم هذه العملية في أحواض ترسيب خاصة ذات حجم كبير، وتعتمد على إبقاء الماء راكدة لفترة حتى تتأثر الأجسام الملوثة ومسببات الأمراض الأخرى بقوة الجاذبية فتتجه نحو قاع الحوض وترسب حتى يتم التخلص منها

2- الترشيح:

تتضح أهمية هذه المرحلة من كونها العملية التي يتم فيها تنقية المياه من بقايا الملوثات ذات الحجم الصغير والتي تكون ذائبة بالمياه الصافية، ومنها الكائنات الحية الدقيقة كالطفيليات والبكتيريا والفيروسات إلى جانب الغبار، وتعتمد في تطبيقها على استخدام مواد مختلفة كالفحم والرمل والحصى وما إلى ذلك من المواد ذات الحجم والتركيب والكثافة المختلفة.

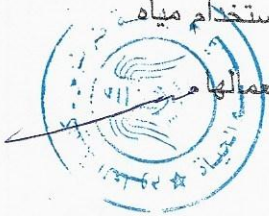
3- التطهير :

وهي الوسيلة المستخدمة لقتل والقضاء على الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، من خلال استخدام الحرارة العالية للوصول إلى درجة الغليان، أو استخدام الأشعة فوق البنفسجية، أو استخدام مواد كيميائية بكميات مدروسة، لا تضر الإنسان والحيوان، مثل: الكلور، والبروم، واليود، كما بدأت بعض الدول مثل الولايات المتحدة باستخدام الأوزون لتطهير المياه المعالجة

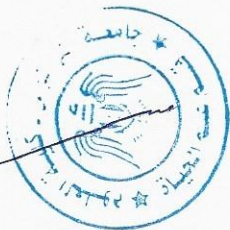
- **تأثير الأمونيا على كفاءة التطهير بالكلور:** يتحد الكلور مع الأمونيا الموجودة عادة في مياه الصرف الصحي مكوناً مركبات الكلور أمين، وهي مفاعلات تطهير سيئة نسبياً ، ولها تأثير ضعيف على قتل وإبادة الجراثيم أقل من تأثير الكلور المتبقي الحر في المياه.

ومن ثم فصرف مياه تحتوي على تراكيز عالية من الأمونيا يعمل على زيادة استهلاك الكلور

اللازم للتطهير فوجود الأمونيا يعمل على انخفاض كفاءة التطهير بالكلور عند استخدام مياه المسطحات المائية كمصدر من مصادر مياه الشرب التي يلزم تطهيرها قبل استعمالها



وإن التطهير بالكلور من أقدم الأساليب المستخدمة والأكثر شيوعاً حتى الآن لتطهير مياه الشرب وتتم بإضافة الكلور أو أحد مشتقاته مثل هيبوكلوريت الصوديوم إلى مياه الشرب بتركيز 0.1 - 0.5 جزء بالمليون ، ويمكن رفع النسبة إلى 1 جزء بالمليون عند التلوث الشديد ، بعد الإضافة يترك لفترة نصف ساعة تكون كافية لقتل الملوثات العضوية الموجودة وبعدها يمكن استعماله للشرب.





مكتبة
A to Z