

الفصل السابع

أهمية الماء للأحياء

الماء نعمة من نعم الله على جميع الأحياء من إنسان وحيوان ونبات ، وظاهرة الماء وحدها من بين مظاهر الكون من أدق الظواهر الدالة على عظمة الله عز وجل ، التي يجب التوقف عندها لنعلم أن الماء مادة عجيبة لها دور هام جداً في حياة كل كائن حي : ﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾

[الأنبياء : ٣٠]

فالماء بالنسبة للإنسان قوام حياته في غذائه وشرابه : ﴿ أَفَرَأَيْتُمُ الْمَاءَ الَّذِي تَشْرَبُونَ ۚ ۖ ءَأَنْتُمْ أَنْزَلْتُمُوهُ مِنَ الْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ الْمُنْزِلُونَ ۚ ۖ لَوْ نَشَاءُ جَعَلْنَاهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴾ [الواقعة : ٦٨-٧٠] .

والماء بالنسبة للنبات هو كل شيء في حياته ولا حياة دونه : ﴿ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴾ [لقمان : ١٠] .

وقوله تعالى : ﴿ وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا ۚ ۖ لِنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا ۚ ۖ وَجَنَّاتٍ أَلْفَافًا ﴾ [النبا : ١٦-١٤] .

وقوله تعالى : ﴿ وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُبْرَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ ﴾

[ق : ٩]

وقوله تعالى : ﴿ وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ ﴾ [الأنعام : ٩٩] . فالماء سر الحياة لجميع الكائنات الحية ، ولا يُعرف قدره إلا عند فقدّه ، ودون ماء يموت الإنسان وينفق الحيوان ويهلك النبات .

تركيب الماء :

يتألف الماء من جزئيتي هيدروجين وجزئي أوكسجين ، عنصر الهيدروجين شديد الاحتراق أما عنصر الأوكسجين فهو يساعد على الاحتراق ولا يتم الاحتراق دونه ، فإذا أضفنا للماء الفلور الحر يصبح الماء قابلاً للاشتعال . تصديقاً لقوله تعالى في سورة التكويد آية رقم ٦ : ﴿ وَإِذَا أَلْحَاظُ سَجْرَتُ ۖ صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ . أَي : إِذَا الْبَحَارُ اشْتَعَلَتْ نَاراً وَصَارَتْ نِيرَاناً تَضْطَرُّمُ وَتَلْتَهَبُ ، وَذَلِكَ عِنْدَ تَفَكُّكِ الْمَاءِ إِلَى جَزْئِيهِ (الهيدروجين والأوكسجين) . وَمِنْ صِفَاتِ مَاءِ الشَّرْبِ أَنَّهُ لَا لَوْنَ لَهُ وَلَا طَعْمَ وَلَا رَائِحَةَ ، وَتَوْجِدُ فِيهِ مَعَادِنَ مُخْتَلِفَةً بِنَسَبٍ قَلِيلَةٍ مِثْلَ الصُّوْدِيُومِ وَالبوتاسيوم والمغنيزيوم والحديد ، وَتَعْتَمِدُ كَمِيَّتُهَا عَلَى نَوْعِ الْمَاءِ وَالتُّرْبَةِ الَّتِي أَتَى مِنْهَا ، فَالْمَاءُ الْعَسِرُ يَحْتَوِي أَمْحَالِ الْكَالْسِيُومِ ، وَلَا يَرْغَى بِسَهُولَةٍ ، وَيَحْتَوِي مَاءُ الْبَحْرِ بِالإِضَافَةِ لَمْحِ كُلُورِ الصُّوْدِيُومِ عَلَى جَمِيعِ الْعُنَاصِرِ تَقْرِيباً فَهُوَ يَحْتَوِي عَلَى الْمَغْنِيزِيُومِ وَالكالسيوم والكبريت واليود والبروم والفلور والحديد والنحاس والنيكل والكوبالت واكتشف الكيميائيون أَكْثَرَ مِنْ سِتِينَ عُنْصِراً فِي مَاءِ الْبَحْرِ ، وَيُمْكِنُ الْحَصُولُ عَلَى الْمَاءِ الْجَافِ بِإِضَافَةِ مَسْحُوقِ نَاعِمٍ مِنْ حَمْضِ السِيلِيكُونِ إِلَى الْمَاءِ الْعَادِي فَيَصْبِحُ الْمَاءُ جَافاً وَحَبِيباً يُمْكِنُ نَثْرُهُ وَنَقْلُهُ فِي أَكْيَاسٍ صَغِيرَةٍ ، وَتَشْعُرُ عِنْدَ لَمْسِ هَذَا الْمَاءِ بِأَنَّهُ غَيْرُ رَطْبٍ وَأَنَّهُ جَافٌ وَبَارِدٌ .

خواص الماء :

للماء خواص عجيبة جداً ، فهو المادة الوحيدة في العالم التي تختلف عن جميع المواد الأخرى ، فمن خواص الماء الفيزيائية أَنَّهُ يَتَقَلَّصُ بِالْحَرَارَةِ (سائل) وَيَتَمَدَّدُ بِالْبُرُودَةِ (صلب) وَتَقِلُّ كَثَافَتُهُ (تَبْلُغُ كَثَافَةُ الْمَاءِ الْأَعْظَمِيَّةِ فِي الدَّرَجَةِ + ٤ دَرَجَةِ مَثْوِيَةٍ) . بِعَكْسِ جَمِيعِ الْعُنَاصِرِ الْأُخْرَى الَّتِي تَتَمَدَّدُ بِالْحَرَارَةِ وَتَقَلَّصُ بِالْبُرُودَةِ ، وَلِهَذَا الْخَاصَّةِ الْغَرِيبَةِ لِلْمَاءِ دَوْرَ هَامٍ فِي الْحَيَاةِ وَلَوْلَاهَا لَهَلَكْتَ جَمِيعُ الْأَحْيَاءِ فِي الْبَحَارِ . يَتَجَمَّدُ الْمَاءُ فِي فَصْلِ الشِّتَاءِ فِي

المناطق الباردة ويشكل الجليد الذي يطفو على سطح الماء ، وتبقى الأحياء المائية في البحار والمحيطات حية ، ولو أن الماء لا يملك تلك الخاصة لغاص الجليد من السطح إلى الأسفل فيهبط تدريجياً حتى يصل إلى القاع وتهلك معه جميع الكائنات الحية ، وكأن طبقة الجليد على سطح الماء تقوم بوظيفة (غطاء دافئ) لجميع الكائنات الحية التي تعيش تحت الماء .

ومن خواص الماء الفريدة ، أنه يسبب تغير المناخ في مناطق مختلفة من العالم ، فعند انصهار الجليد تنخفض درجة حرارة الجو (يلزم ٨٠ حرارة لانصهار ١ غ من الجليد) وبالعكس عند تجمد الماء تعود هذه الكمية من الحرارة من جديد وتلطف الجو وتخفض من البرد الشديد ، ويتكاثف بخار الماء في الحرارة المنخفضة ويتحول إلى ماء من جديد أما القطرات الدقيقة جداً من الماء فتشكل الغيوم والسحب . ومن خواصه أيضاً أنه سريع التبخر يبدأ بالتبخر من الدرجة ١٤ درجة مئوية ، والماء لا يُضغَط بعكس جميع السوائل الأخرى .

توزع الماء :

يشكل الماء ٥/٤ من الكرة الأرضية ، ويظهر كوكبنا عندما ينظر إليه من الفضاء وكأنه كرة مائية وليس كرة أرضية يابسة . ومياه البحار والمحيطات تشكل ٩٧٪ من المياه الكلية ، والجليد الدائم في القطبين وقمم الجبال العالية تشكل نسبة ٢٪ ، أما المياه العذبة فلا تشكل سوى نسبة ٨٠٪ من المجموع الكلي للمياه وهي متوزعة بشكل غير متساو على سطح الأرض . وتقدر كمية الماء على اليابسة بحوالي ٩٠ مليون كيلومتر مكعب منها ٢٩ مليون كيلومتر مكعب من الماء بشكل جليد صلب في المناطق القطبية والجبليّة ، ويقدر العلماء أنه لو بدأ جليد القطب بالذوبان فجأة لارتفع مستوى الماء في المحيطات أكثر من ٥٠ متراً ولا نغمرت مساحات هائلة من اليابسة بالماء ولأصبحت مناطق سكنية عديدة تحت الماء وتغيرت الخارطة الجغرافية للعالم كله .

يقول تعالى : ﴿ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَتْهُ فِي الْأَرْضِ وَلَئِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ ﴾ [المؤمنون : ١٨] .

دورة الماء ومخزونه :

يلعب المناخ دوراً هاماً في دورة الماء على سطح الأرض ، فتم الدورة على حساب الطاقة الشمسية ، فالماء يتبخر بالحرارة وينتشر بفعل الرياح والتيارات الهوائية في جميع المعمورة ثم يتكاثف ويتساقط على سطح الأرض على شكل أمطار حيث يعود ويتجمع في البحار والمحيطات من جديد وهكذا تتم دورة الماء في الطبيعة ، يقول تعالى : ﴿ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾ [البقرة : ١٦٤] ، وقوله تعالى : ﴿ وَأَرْسَلْنَا الرِّيْحَ لَوَفِّحُ فَانْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴾ [الحجر : ٢٢] .

يتبخر كل عام من البحار والمحيطات واليابسة ٥٢٠ ألف كيلومتر مكعب من الماء وتعود هذه الكمية إلى الكرة الأرضية من جديد على شكل ثلوج وأمطار حيث يسقط ٤١١ ألف كيلومتر مكعب في البحار والمحيطات أما القسم المتبقي ١٠٩ ألف كيلومتر مكعب فتسوقه الرياح بشكل سحب وغيوم في السماء ثم يسقط بشكل أمطار فيروي اليابسة لاستمرار الحياة لكل الكائنات الحية ، كما في قوله تعالى : ﴿ اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيْحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاءِ كَيْفَ يَشَاءُ وَيَجْعَلُهُ كِسْفًا فَنَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ فَإِذَا أَصَابَ بِهِ مَنْ يَشَاءُ مِنْ عِبَادِهِ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ ﴾ [الروم : ٤٨] .

من المعلوم أن كيلو متراً مكعباً من الماء يحوي على مليار طن من الماء ، وهذه الكمية تكفي البشر جميعاً لإرواء عطشهم خلال نصف عام ، والأنهار وحدها تطرح في المحيطات كل عام حوالي ٤٠ ألف كيلو متر مكعب من الماء ، وهذا يعني أن هذه الكمية تكفي لتأمين مياه الشرب لجميع الناس على الأرض مدة لا تقل عن عشرين ألف عام فهل هذا قليل ؟ .

كما يُسحب من أنهار الكرة الأرضية سنوياً ١٥٠ كيلو متراً مكعباً من الماء للأغراض المنزلية والزراعية والصناعية وهذا لا يشكل أكثر من ١٪ فقط من المخزون السنوي الثابت ، فلا داعي إذن للتخوف من نفاذ مصادر الماء على الكرة الأرضية .

ولنعلم قوله تعالى في سورة الحجر [آية ٢١] : ﴿ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنْزِلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَعْلُومٍ ﴾ .

أهمية الماء للإنسان :

لا يوجد أعز ولا أثنى من الماء للإنسان ، فماء الشرب نعمة من نعم الله تعالى على عباده ، فهل نؤدي شكرها ؟ يقول الله تعالى : ﴿ أَفَرَأَيْتُمُ الْمَاءَ الَّذِي تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾ أَأَنْتُمْ أَنْزَلْتُمُوهُ مِنَ الْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ الْمُنْزِلُونَ ﴿٦٩﴾ لَوْ نَشَاءُ جَعَلْنَاهُ أَجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴾ [الواقعة : ٦٨-٧٠] ، وقوله تعالى : ﴿ قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ أَصْبَحَ مَاؤُكُمْ غَوْرًا فَنُيَاتِكُمْ غِيَاً مَعِينٍ ﴾ [الملك : ٣٠] .

وقوله تعالى : ﴿ هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ﴾ [النحل : ١٠] .

فالماء يدخل في تركيب جسم الإنسان بنسبة عالية حوالي ٧٠٪ ، ودونه يموت الإنسان ويهلك الحيوان وتزول من على وجه الأرض الأحياء ، وتنعدم الحياة (لا حياة بلا ماء) فلا يستطيع أي كائن حي أن يعيش وينمو دون ماء سوى أيام معدودات .

يوجد الماء في جميع أعضاء جسم الإنسان ، فالعين مغلفة بسائل مائي خاص (مانع للتجمد) يتحمل حتى ٨٠ درجة مئوية تحت الصفر ، يخرج منها ويشكل الدمع ، وفي الفم يشكل الماء اللعاب ويؤمن رطوبة اللسان ، وفي الأنف يبطن الأغشية المخاطية ، وفي الأذن يشكل وسط السمع لانتقال الموجات الصوتية ، وفي الأعصاب يشكل الماء وسطاً لمرور السيالة العصبية

سريعة الانتقال ، والكلية تقوم بدور تنقية الدم وتطرح الماء بشكل البول ، وفي الجلد يخرج الماء عن طريق المسام بالتعرق ، وفي المعدة يشكل الماء العصارات الهاضمة ، وفي الأمعاء يساعد ويسهل انزلاق الكيموس وخروجه ، ويدخل الماء في تركيب الدم والبلازما ، ويساعد حركة الدورة الدموية ، ويدخل الماء في جميع خلايا الجسم وأنسجته .

فالماء شيء ضروري وأساسي لكل كائن حي ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾ [الأنبياء : ٣٠] ، فهو ضروري لقيام المادة الحية بوظائفها .

يُمتص الماء جزئياً في المعدة ، ويمتص بسرعة في الأمعاء الدقيقة ، ويبطئ في الأمعاء الغليظة ، وتقوم الكلية في الإنسان بطرح الماء الزائد خلال بضع ساعات ، فالكلية التي تصفي الدم تحتاج للماء كي تؤدي عملها على الوجه الأكمل وطرح الفضلات والسموم من الجسم عن طريق البول .

إن سبب العطش في الفصل الحار يعود لفقدان كمية كبيرة من الماء عن طريق التعرق وحاجة الجسم لتعويض ما فقد من الماء ، وإن عملية التعرق تنظم حرارة الجسم ، كما يفقد جسم الإنسان الماء بصورة غير ملموسة عن طريق التنفس ويخرج بخار الماء بالزفير ، وتقدر كمية الماء المفقودة خلال التنفس نحو ٤٠٠ مليلتر في اليوم .

فإذا فقد الجسم كمية كبيرة من الماء دون تعويض أدى إلى الوهن والضعف والدوار ، وجفاف الجلد وزيادة سرعة ضربات القلب ، والسبات ، وندرة البول وارتفاع كثافته مما يسبب التجفاف الخلوي Dehydration والاضطراب في وظائف الأعضاء الحيوية .

ومن آداب شرب الماء ما ذكره ابن قيم الجوزية في كتابه « الطب النبوي » عن « صحيح مسلم » من حديث أنس بن مالك قال : كان رسول الله صلى الله عليه وسلم يتنفس في الشراب ثلاثاً ويقول : (إنه أروى وأمرأ وأبرأ) . ومعنى تنفسه في الشراب أي : إبانة القدح عن فيه وتنفسه خارجه ثم يعود إلى الشراب

كما جاء مصرحاً به في الحديث الآخر : (إذا شرب أحدكم فلا يتنفس في القدر ولكن : ليُبْنِ الإناء عن فيه) . ومن هذا الشراب حكم جملة وفوائد مهمة فأروى أي : أشد رياً وأبلغه وأنفعه وأبرأ : (من البرء وهو شفاء) أي يبرأ من شدة العطش لتردده على المعدة بدفعات ، وهو أسلم لحرارة المعدة وأبقى عليها من أن يهجم عليها الماء البارد دفعة واحدة . « وأمرأ » : أي . إذا دخل الماء الجسم يخالطه بسهولة ولذة ونفع ومنه ﴿ فَكُلُوْهُ هَنِيئًا مَّرِيَّةً ﴾ هنيئاً في عاقبته مريئاً في مذاقه . وقيل : معناه أنه أسرع انحذاراً في المري لسهولته وخفته عليه بخلاف الكثير فإنه لا يسهل على المري انحذاره ، كما ذكر الترمذي في « جامعه » عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه قال : « لا تشربوا نفساً واحداً كشر البعير ، ولكن : اشربوا مثني وثلاث ، وسموا إذا أنتم شربتم واحمدوا إذا أنتم فرغتم » .

وللتسمية في أول الطعام والشراب وحمده في آخره تأثير عجيب في نفعه واستمراره ودفع مضرته قال الإمام أحمد : « إذا جمع الطعام أربعاً فقد كَمُلَ : إذا ذُكِرَ اسم الله في أوله وحُمدَ الله في آخره وكثرت عليه الأيدي وكان من حلٍّ » .

أهمية الماء للنبات :

الماء بالنسبة للنبات هو كل شيء في حياته ، وهو ضروري ولا حياة دونه ، ففي الوسط المائي يتم انتقال المواد الغذائية (أملاح معدنية منحلة) من التربة إلى النبات ، وفي الوسط المائي تقوم جميع الأفعال الفيزيولوجية في النبات من تحليل وتركيب وتنفس وتغرق ، وعملية التركيب الضوئي في النباتات الخضراء (تتم بوساطة اليخضور وغاز الفحم والضوء) ، ويدخل الماء في التفاعلات الكيميائية الحيوية في النبات ، وإذا انخفضت نسبة الماء إلى حد معين أدت إلى هلاك وموت النبات ففي الماء حياة النبات حيث يتشكل الزرع وتنمو الأشجار . يقول تعالى : ﴿ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ

كَرِيمٍ ﴿[الفان : ١٠] ، وقوله تعالى : ﴿ وَزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُبَارَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ ﴿[ق : ٩] ، وقوله تعالى : ﴿ وَأَنْزَلْ لَكُمْ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا بِهِ حَدَائِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَا كَانَ لَكُمْ أَنْ تُنْبِتُوا شَجَرَهَا أَلَمْ تَعْلَمْ أَنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿[النمل : ٦٠] . وبالماء تخرج الثمرات رزقاً للعباد ، يقول تعالى : ﴿ اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْفُلْكَ لِتَجْرِيَ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْأَنْهَارَ ﴿[إبراهيم : ٣٢] ، وقوله أيضاً : ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا ﴿

[فاطر : ٢٧]

وقوله تعالى : ﴿ وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا ﴿[١٤] لِنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا ﴿

[النبا : ١٤-١٥]

نظام امتصاص الماء في النبات :

وهو نظام محكم وعجيب يدل على عظمة الخالق ، فنجد تفرع جذور النباتات لمسافات كبيرة لامتصاص الماء ، وقد تصل في بعض الأحيان إلى عمق ٣٠ متراً تحت سطح الأرض كما في نبات العاقول (من النباتات الجفافية) ، حيث يستدل بمكان نموه على وجود المياه الجوفية في التربة ، كما تنجذب جذور النبات نحو الماء بظاهرة فيزيولوجية معروفة تسمى الانجذاب المائي Hydrotropisme وهذه الظاهرة تلعب دوراً هاماً في حياة وعيش النبات ، فإذا كان الماء موجوداً نحو اليمين اتجهت الجذور نحوه ، وإذا كان الماء نحو اليسار اتجهت الجذور نحوه وإذا كان الماء متجمعاً في سطح التربة أصبحت الجذور سطحية وإذا كان الماء عميقاً تتجه الجذور نحوه لعدة أمتار . فكثيراً ما نشاهد جذور الأشجار المزروعة قرب المياه أو أطراف الأنهار تتجه نحو الماء بغزارة لامتصاص الماء . فقد وجد في نبات الشيلم على سبيل المثال أنه خلال ٤ أشهر من عمره تتفرع جذوره ويصبح طول المجموع الجذري حوالي ٥٨٩ كم أي بمعدل ازدياد يومي بطول شبكة جذور تزيد عن ٤,٨ كم .

كما وجد أنه يتشكل من الأوبار الجذرية الماصة الجديدة بحوالي ٨٨ كم في اليوم الواحد ، حيث تساعد شدة اتساع الجملة الجذرية المذكورة بامتصاص ٢,٩ لتر من الماء يومياً من التربة الغضارية . وهناك بعض النباتات يُستدل بإمكان وجودها على قياس شدة الرطوبة في ذلك المكان ، مثال : نبات فوناريا هيغرومترিকা *Funaria Hygrometrica* (نبات أخضر صغير يعيش على الجدران الرطبة) ينمو هذا النبات في الرطوبة ويتوقف نموه ويموت في حالة الجفاف .

نظام صعود الماء في النبات :

وهو من المظاهر المدهشة لصعود الماء في الأشجار العالية من الجذر إلى الساق إلى أعالي الأوراق ، عكس الجاذبية الأرضية .

ففي أشجار « السيكويا » *Sequoia* التي يصل ارتفاعها إلى ٣٦٤ قدماً أي نحو ١١١ متراً ، وفي أشجار « الإيكوليبتوس » *Eucalyptus* يرتفع الماء لعلو يزيد عن ٨٠ م ، فمثلاً في أشجار النخيل الباسقة ، بالإضافة لعمق جذورها في التربة ، يقول الله تعالى في سورة ق [آية ١٠] : ﴿ وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَهَا طَعُّ نَضِيدٌ ﴾ . أي : انظر إليها أيها الإنسان وفكر كيف يصعد الماء إلى مسافات عالية في الأشجار عكس الجاذبية الأرضية . ولقد وضعت عدة نظريات لتفسير صعود الماء نحو الأعلى في النبات نذكر منها :

١- النظرية الحيوية :

وهي النظرية التي تفسر صعود الماء عبر الأوعية الخشبية الناقلة والمحاطة بالخلايا الحية مثل البرانشيم الوعائي ، حيث اعتبرت الخلايا الحية للساق ضرورية من أجل مرور الماء خلاله ، لقد أجريت تجربة لتوضيح ذلك على شجرة بلوط يبلغ ارتفاعها ٢٢ م فقد قطعت هذه الشجرة بالقرب من سطح الأرض وغمر سطح القطع التابع للجذع بسائل الفوكسين الملون فوجد بعد ثلاثة أيام صعود السائل الملون إلى ذروة الشجرة عبر الأوعية الخشبية الناقلة .

٢- الضغط الجوي :

وهو ضغط يمارسه الجذر (نتيجة امتصاص الماء والأملاح المعدنية في التربة) على صعود الماء إلى الأعلى عبر الأوعية الخشبية الناقلة . فلو قطعنا ساق نبات لوجدنا بعد فترة خروج قطرات من الماء من السطح العلوي المقطوع ، وهذا ما يسمى بالضغط الجذري الذي يمارسه النبات من الأسفل نحو الأعلى .

٣- نشوء التوتر في الأعمدة المائية :

إن الأوعية الخشبية الناقلة للماء في النبات عبارة عن أعمدة مائية رفيعة تصل ذروة النبات بالجذور وهذه الأوعية الخشبية الناقلة كثيراً ما تكون في حالة توتر (قوة شد سطح السائل نحو الداخل) وفي أثناء التوتر السطحي تصبح الأعمدة المائية مشدودة وينقص قطرها ، وبفضل التلاصق الهائل بين الماء وجدران الأوعية الناقلة يحدث انقباض طفيف في قطرها ، وهذه التغيرات اليومية في قطر ساق الشجرة تحصل نتيجة انقباض الأوعية الناقلة مما يؤدي إلى رفع الماء نحو الأعلى ويكون مأوها في حالة توتر أما عندما يتناقص التوتر فيؤدي إلى انبساط في الأوعية الناقلة الناقصة أو الكاملة . وكلما كان هناك ضغط جذري يمارسه النبات كان الماء في الأوعية الناقلة واقعاً تحت ضغط موجب ما دام يتوافر إمداد التربة بالماء .

٤- تماسك جزيئات الماء (الخاصية الشعرية) :

جزيئات الماء تكون في حركة دائمة مستمرة وأيضاً منجذبة إلى بعضها ولا يمكن ملاحظة وجود مثل هذا التجاذب الجزيئي في كتلة الماء السائل عادة ولكن عندما يوضع الماء في أنابيب شعرية طويلة فإنه يمكن إظهار هذا التجاذب بين جزيئاته وصعوده نحو الأعلى بسبب التجاذب المتبادل بين جزيئات الماء ، وباستطاعة الماء أن يرتفع عدة أمتار في أنابيب شعرية دقيقة .

تشكل الأوعية الخشبية الناقلة في النبات أعمدة مائية خيطية الشكل تمتد من ذروة النبات إلى قاعدته ونظراً ل تماسك جزيئات الماء والتصاقها بجدران الأوعية الناقلة فإن أي شد يطبق على الماء ضمن هذه الأوعية الناقلة سرعان ما ينتقل فيه نحو الأعلى وهذا ما يحدث عندما تشكل الأوراق العلوية في الأشجار سطوحاً واسعة للتعرق (خروج الماء عبر المسام) مما يسبب شد وصعود الماء عبر الأوعية الناقلة إلى النهايات العلوية .

٥- الضغط الحلول Osmotic pressure :

وتعريفه هو انتقال الماء أو أي سائل من وسط منخفض التركيز إلى وسط عالي التركيز (وعلى هذا المبدأ يمكن تحلية الزيتون بالماء وتمليح الجبنة بوضعها في محلول ملحي) ومبدأ الحلول Osmosis هذا نجده في الأوبار الماصة الجذرية في التربة حيث تركيز العصارة الفجوية فيها أكبر من التركيز المائي لوسط التربة مما يؤدي لدخول الماء والأملاح المعدنية المنحلة فيه إلى الجذر عبر الأوبار الجذرية الماصة . ولولا هذه الخاصة الهامة جداً لما كانت زراعة على الأرض .

يصعد الماء من الجذر إلى الساق ثم إلى الأوراق نحو الأعلى عبر الأوعية الناقلة ، وكل خلية في الأشجار يكون تركيزها الحلولي أعلى من الخلية السفلية المجاورة لها مما يفسر لنا بوضوح انتقال وصعود الماء نحو الأعلى .

تلوث الماء خطر يهدد الأحياء :

إن ازدياد عدد السكان في العالم وتقدم الحضارة الحديثة أدى إلى تلوث الماء وبالتالي تلوث البيئة بما كسبت أيدي البشر ، يقول تعالى :

﴿ ظَهَرَ أَلْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴾ [الروم : ٤١] .

وتلوث البيئة في البر والبحر هو الفساد الذي أحدثه الإنسان ومن أهم تلك الملوثات نذكر :

١ تلوث جراثيمي ناتج عن مجاري مياه الفضلات الناتجة عن استعمالات الإنسان التي تعطي مياهاً ملوثة مملوءة بالجراثيم وتصبح وسيلة للعدوى وانتشار المرض .

٢ تلوث بالغازات السامة الناتجة عن احتراقات المصانع حيث تسوقها مياه الأمطار إلى الأنهار والبحار والبحيرات وتشكل المياه الملوثة الناتجة عن المصانع ٦٠٪ من مجموع المياه الملوثة وهي مضرّة بالحياة المائية لأنها تقضي على كثير من الحيوانات والنباتات الموجودة في الأنهار والبحيرات .

٣- تلوث بالمواد الكيميائية التي لا تتفكك بيولوجياً وتسبب تلوث الماء ، وهذا التلوث ناتج عن التكنولوجيا الحديثة للبشرية في الصناعات الكيميائية .

٤- تلوث ناتج عن الفحوم الهيدروجينية من مصافي البترول والسفن وناقلات النفط فهي تقذف الزيوت والفضلات المحترقة في البحار وهذه الزيوت تشكل طبقة رقيقة عازلة على سطح الماء تنتشر على مساحات كبيرة وتمنع من تجدد الأوكسجين في المياه وبالتالي تقضي على الحياة المائية .

٥- تلوث ناتج عن المبيدات والأسمدة الكيميائية التي تنحل في التربة وتتسرب هذه المواد السامة عاجلاً أم آجلاً إلى المياه الجوفية وتبقى آثار المبيدات في التربة عدة سنوات بأثرها التراكمي ويصبح كل شيء على الأرض مهدداً بالخطر .

٦- ومن أخطر ملوثات المياه المواد البترولية وخاصة المستخرجة من أعماق البحار وتشكل نسبة ٢٠٪ من بترول العالم ، وهذه المواد الملوثة تشكل طبقة كاتمة تمنع من وصول الضوء إلى الأحياء النباتية البحرية وبالتالي توقف عملية التركيب الضوئي التي تعتبر المصدر الأساسي للأوكسجين والتنقية الذاتية للمياه .

٧- التلوث بالمعادن المشعة ، وينتج هذا التلوث عن النظائر المشعة في التجارب الذرية التي يجري تفجيرها في البحار والمحيطات ولها تأثيرات مسرطنة على الإنسان عبر السلسلة الغذائية نتيجة تلوث البيئة المائية .

٨- التلوث بالمعادن الثقيلة كالرصاص والزرنيق والكاديوم وهي أكثر سمية من الفحوم الهيدروجينية مع أن تركيزها قليل لكنها شديدة الخطر على الإنسان ويعود خطرها إلى نسبة تركيزها في البلاكتون Plankton عوالق نباتية وحيوانية بحرية .

٩- التلوث الحراري مثل المحطات الكهرمائية النووية التي ترمي في البحار والأنهار مياهاً ساخنة يمكن أن يكون لها تأثيرات سيئة على النباتات والحيوانات المائية .

وأخيراً فالماء نعمة من نعم الله تعالى على الإنسان وباقي الأحياء ، فشكر النعمة يكون بالمحافظة عليها ومنع الإسراف منها وعدم تلوثها ، وبأيدينا نقي أنفسنا من بلاء أكيد ، فالماء كما ذكرنا هو كل شيء بل هو الحياة وصدق قوله تعالى : ﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ﴾ ﴿ لِنَعْلَمَ أَنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ وَأَنَّ اللَّهَ قَدْ أَحَاطَ بِكُلِّ شَيْءٍ عِلْمًا ﴾ [الطلاق : ١٢] .

* * *