خـاتمـة

سبحانك اللهم جعلت من الماء كل شيء حي ، تنزل الغيث من السماء فتهتز الرُّبى وتفيض الأودية ، وتنبت الأرض من كل زوج بهيج ، آيات بينات نتلوها فى كتابك العزيز ، فنسبح بحمدك كل صبح ومساء ، راجين منك أن تحقق لنا الدعاء ، ولا تبخل علينا بفيض من كرمك وفضلك ، ولا ترد لنا أملًا أو نداءً ، إليك نضرع ومنك نستمد العون والرجاء .

ويسبح معنا – كما علمتنا – كل من فى الأرض أو فى السماء ، فما من دابة تمشى على الأرض أو طائر يطير فى الفضاء أو سابحة تشق عباب الماء ، إلا عليك تعتمد ومنك تستمد العون والرجاء ، آلاف مؤلفة من مخلوقاتك الحية تسعى فى الأرض ، ترزقها كما تشاء ، وتهيىء لها الأمان والمأوى والغذاء ، وترشدها فى سعيها إلى مواطن الطعام أو مصادر الماء ، وقد أوجزت كل تلك المعانى الرائعة فى الآية الكريمة :

(وما من دابة فى الأرض إلا على الله رزقها)

صدق الله العظيم

وقد حدد علماء التغذية احتياجات الجسم فى الإنسان أو فى أى كائن حى آخر بستة من المواد الأساسية وهى البروتينات والدهون والكربوهيدرات (السكريات والنشويات) والأملاح المعدنية والفيتامينات والماء ، ومع أن الماء هو أبسط هذه المواد وأكثرها انتشارًا فى الطبيعة وأرخصها ثمنًا على الإطلاق ، فقد أراد الله سبحانه وتعالى أن يوضح أن تلك المادة البسيطة هى أهم هذه المواد وأكثرها ضرورة لاستمرار الحياة ، بل إنها الأساس فى دنيا الحياة والأحياء ، فجعل من الآية الكريمة :

(وجعلنا من الماء كل شىء حى) – صدق الله العظيم .

جعل من تلك الآية نبراسًا نهتدى بهديه ، ونتعرف من خلاله على أن أبسط الأشياء التى وهبها لنا الله لا تقل أهمية – إن لم تزد – عن أشهى الأطعمة وأغلى المأكولات . ولأهمية هذه الآية الكريمة فقد اخترتها لتكون عنوانًا لهذا الكتاب ، راجيًا من الله سبحانه وتعالى أن أكون قد وفقت بعض الشىء فى إيضاح معناها والوصول إلى دقائقها إظهارًا لتلك القدرة الإلهية التى ليست لها حدود .

والماء معروف لكل إنسان ، نشرب منه يوميًّا مع كل وجبة من الطعام ، ونستخدمه فى جميع احتياجاتنا المنزلية ، ونسقى منه كل ما نملك من طائر أو حيوان ، كما نروى منه الأرض التى نزرعها و الحدائق التى تفيض علينا من خيراتها الشىء الكثير ، ولهذا

يؤدى الماء دائمًا فى حياتنا اليومية أدواراً لا تعد ولا تحصى ، ويقدم لكل منا من المزايا والعطاء ما يفوق كل وصف أو تبيان . وقد حاولت جهدى إعطاء صورة واضحة عن أهمية تلك المادة الحيوية فى مختلف فصول الكتاب لتكون هاديًا لنا ونبراسًا يقودنا إلى سواء السبيل .

وقد بدأت فى الفصل الأول بتعريف القارئ بالصفات الطبيعية والكيميائية للماء ، موضحًا أن هذه المادة الحيوية تتركب من عنصرين اثنين ، وهما غاز الأكسجين وغاز الأيدروجين ، وللأول منهما - بالإضافة إلى دخوله فى تركيب الماء - أهمية قصوى فى عمليات التنفس التى تحدث داخل الجسم فى جميع الكائنات الحية من نبات أو حيوان ، فهى كلها تحصل على ما تحتاج إليه من الأكسجين - كما هو معروف ومألوف - من الأكسجين الموجود فى الجو الذى يحيط بنا ، ونحصل عليه مجانًا وبدون عناء ، طالما كانت لنا رئات سليمة تستطيع استخلاصه من الهواء الجوى فى أثناء عملية الشهيق ، ثم نطرد من أجسامنا غاز ثانى أكسيد الكربون الناتج عن عمليات الاحتراق الداخلى فى خلايا الجسم أثناء عملية الزفير .

وقد أوضحت التجارب الكيميائية العديدة أنه يمكن تحضير الماء النقى من هذين العنصرين ، ومن أبسط التجارب التى قام بها الكيميائيون القدامى فى هذا المجال إمرار تيار من غاز الأيدروجين

على أكسيد النحاس الساخن ، حيث يتحد هذا الأيدروجين مع الأكسجين الموجود فى أكسيد النحاس منتجًا الماء ، وتاركاً خلفه معدن النحاس ، وهناك أيضًا تجارب عكسية يكون من المستطاع عن طريقها تحليل الماء إلى عنصرية المذكورين سابقًا (الأكسجين والأيدروجين) بواسطة عمليات التحليل الكيميائى .

ومن أهم الصفات الكيميائية للماء أنه مذيب جيد لمعظم المواد الكيميائية الموجودة على سطح الأرض ، ولهذا السبب نجد أن ماء البحر يحتوى على كميات كبيرة أو صغيرة من معظم تلك المواد الأرضية ، حيث يذيبها معه الماء المتدفق من الأنهار أو المنساب داخل الطبقات الأرضية ليحملها معه إلى البحر .

كما أوضحت أيضًا أن الماء من أهم المواد التى يمكن عن طريقها ملاحظة الحالات الطبيعية الثلاث للمادة ، وهى حالة الصلابة والسيولة والغازية ، فإنك إذا أخذت مقدارًا من الماء (وهو سائل) وبدأت فى تبريده تدريجيًا فإنه يتحول عند درجة الصفر المئوية إلى ثلج (وهو صلب) ، أما إذا أخذت فى تسخين هذا الماء تدريجيًا فإنه يتحول عند وصوله إلى درجة المائة إلى بخار الماء (وهو غاز) حيث يبدأ فى التصاعد إلى الجو من إناء التسخين . إلى غير ذلك من الصفات الطبيعية والكيميائية التى تظهر أهمية هذه المادة فى جلاء ووضوح .

وناقشت فى الفصل الثانى من الكتاب دورة الماء فى الطبيعة

وارتباط المصادر الطبيعية للماء على اختلاف أنواعها ببعض ، موضحاً أن المساحات الشاسعة من ماء البحر - وهو الذى يغطى ما يقرب من ثلثى مساحة الكرة الأرضية - هى المصدر الأساسى لدورة الماء فى الطبيعة ، حيث تتعرض تلك المسطحات المائية الكبيرة بصفة مستمرة لحرارة الشمس ، فيخرج منها بخار الماء الذى يتصاعد فى الجو ، وتحمله الرياح إلى مختلف بقاع الأرض ، حيث يتساقط من الجو مرة أخرى فى صور مائية متباينة كالثلج والبرد والضباب والأمطار وغيرها ، تبعًا للظروف الجوية والحرارية السائدة فى تلك البقاع وتمتلىء الأنهار والينابيع بماء المطر ، فترتوى الأرض ويعم الخير وتزدهر الحياة النباتية والحيوانية ، وما يزيد على حاجة الأرض يتسرب مرة ثانية إلى البحر إما عن طريق الأنهار الجارية أو المسامية الأرضية حيث تكتمل عندئذ الدورة الطبيعية للماء .

كما أوضحت فى هذا المجال أن خصوبة الأرض تعتمد إلى حد كبير على مقدار الأمطار التى تسقط عليها سنويًا ، ويقوم علماء البيئة بتقسيم الأراضى الطبيعية إلى أربعة أقسام متباينة تبعًا لنصيبها السنوى من ماء المطر ، فالصحارى يتراوح ما يتساقط عليها سنويًا من ماء المطر بين ٥ - ١٠ بوصات ، والأراضى المعشبة بين ١٠ - ٣٠ بوصة سنويًا ، والغابات الجافة يكون نصيبها من ماء المطر بين ٣٠ - ٥٠ بوصة ، والغابات الرطبة - وهى أغنى البيئات

الطبيعية - يتراوح محصولها من ماء المطر بين ٥٠ - ١٠٠ بوصة سنويًا .

وقد يحدث فى كثير من بقاع الأرض أن تعترض الجبال الشامخة سير الرياح القادمة من البحر والمحملة ببخار الماء ، فتتساقط الأمطار بغزارة على سفح الجبل المواجه للبحر ، فتخضر الأرض وتكسوها الأعشاب التى ترعاها الماشية وحيوانات الرعى وتزدهر الحياة النباتية والحيوانية ، فيعم الخير وينتشر الرخاء ، فى حين يكون السفح الآخر من الجبل أقل حظًا من ذلك بكثير ، فلا يسقط عليه من ماء المطر سوى النذر اليسير ، وينتج عن ذلك أن تصبح الأرض المواجهة لهذا السفح جرداء قاحلة ، لا ينمو فيها العشب ولا تزدهر الحياة ، بل تتحول مثل تلك الأرض على مر السنين إلى صحراء قاحلة خالية من الحياة ، أو تكاد تكون خالية منها ، وقد يحدث مثل هذا التناقض فى مكانين متجاورين من نفس الإقليم ، أحدهما واد خصيب والآخر صحراء مقفرة ، يفصلهما جبل مرتفع يحدد نصيب كل منهما من ماء المطر .

وعن أهمية الماء فى جسم الإنسان وعلاقته بمختلف العمليات الفسيولوجية ناقشت فى الفصل الثالث من الكتاب أهم النقاط المرتبطة بهذا الموضوع فى كثير من الإيجاز ، حيث أوضحت أهمية الماء فى عمليات التغذية وهضم الطعام ، وأهميته فى نقل المنتجات النهائية لتلك العمليات من الأمعاء إلى مختلف الخلايا والأنسجة

والأعضاء للاستفادة منها فى العمليات الحيوية اليومية ، أو لتخزينها فى بعض هذه الأنسجة والأعضاء للرجوع إليها عند الحاجة كما فى الصيام مثلا ، وأيضًا نقل المواد المتخلفة عن أكسده بعض المواد العضوية الأزوتية مثل البولينا وحامض البوليك من الدم إلى الكليتين للتخلص منها مع البول ، وإنقاذ الجسم من آثارها المدمرة .

كما أوضحت أن الدم ما كان ليستطيع القيام بوظائفه الهامة فى الجسم إلا لأنه نسيج سائل يستطيع التغلغل إلى أدق أجزاء الجسم ، حاملًا إليها كل احتياجاتها من العناصر الغذائية والأكسجين ، وحاملا منها المخلفات الآزوتية الضارة وكذلك ثانى أكسيد الكربون ، وترجع تلك السيولة إلى احتوائه على الماء الذى تسبح فيه كرات الدم الحمراء (حاملات الهيموجلوبين) وكرات الدم البيضاء (قاتلات الميكروب) ، كما أوضحت أن احتواء أنسجة الجسم على الماء لا يقتصر على الدماء التى تجرى فى عروقنا ، بل يمتد أيضًا إلى كل أنسجة الجسم ، حيث يختلف محتواها المائى من نسيج إلى آخر ، حتى العظام نفسها وهى أكثر الأنسجة صلابة فى الجسم لا تخلو من نسبة ثابتة من الماء تتخلل ثناياها ، وتدخل فى تركيباتها الخلوية .

كما يؤدى الماء دورًا أساسيًّا فى تنظيم درجة حرارة الجسم ، فالمعروف مثلا أن درجة حرارة جسم الإنسان هى ٣٧° م ، ولا تتغير هذه الدرجة بتغير الأجواء التى تحيط بنا صيفًا أو شتاءً ،

فعند اشتداد حرارة الجو فى الصيف مثلا نجد أن أجسامنا تتصبب عرقًا ، وعندما يتبخر هذا العرق من سطح الجلد يؤدى ذلك إلى امتصاص كمية كبيرة من حرارة الجسم ، فتنخفض تبعًا لذلك درجة الحرارة كما هو معروف .

ولا يستطيع الإنسان أن يبقى فى حالة صحية جيدة إلا بمحافظته على حالة « التوازن المائى » وهى تعنى أن يحصل الجسم يوميًا على كميةٍ من الماء تعادل ما يفقده من هذه المادة الحيوية ، وتقدر تلك الكمية بما يعادل لترين ونصفًا من الماء فى المتوسط ، ويحصل الإنسان على تلك الكمية من الماء إما مباشرة عن طريق الشرب أو بطريق غير مباشر ، كاستخلاصها من المحتوى المائى للأغذية التى يتناولها ، أو الحصول عليها من الماء الناتج عن عمليات الأكسدة التى يتم حدوثها داخل الجسم ، أما الماء المفقود فيغادر الجسم عن طريق البول أو البراز أو العرق ، وكذلك الماء المفقود فى عملية الزفير أثناء التنفس . وهى فى مجموعها تعادل أيضًا ما يقرب من لترين ونصف .

ولما كان أهم مصدر لحصول الجسم على احتياجاته من الماء هو ماء الشرب فقد أفردت له فصلا مستقلا وهو الفصل الرابع من الكتاب ، وقد ناقشت فى هذا الفصل أهم المصادر الطبيعية لماء الشرب وهى الأنهار والنهيرات والبحيرات الطبيعية أو الصناعية والآبار العميقة أو قليلة الغور ، والينابيع الطبيعية التى يتدفق منها

الماء طبيعيا أو صناعيًّا ، ونظرًا لآن الكثير من هذه المصادر – وخصوصًا المصادر القريبة من الأماكن الآهلة بالسكان – تكون دائمًا معرضة للتلوث بالبراز الآدمى أو المخلفات الحيوانية كان من الواجب تنقية الماء المستمد من هذه المصادر لاستخدامه كماء للشرب بالطرق الكيميائية والميكانيكية حتى يصبح صالحًا للاستخدام البشرى .

كما أوضحت بصورة مبسطة أن عملية تنقية الماء من الرواسب والمخلفات التى يحتوى عليها تمر بمراحل ثلاث ، وهى : الترسيب ، والترشيح ، والكلورة (أى إضافة غاز الكلور القاتل للميكروبات فى الماء) . ولما كان الكلور من الغازات السامة فإنه لا يضاف إلى الماء إلاّ بنسبة ضئيلة للغاية فى الأحوال الطبيعية (نصف جزء من الكلور إلى مليون جزء من الماء) ، وهى نسبة لا يمكن إدراكها بالحواس البشرية ، ولكن تزاد هذه النسبة قليلا أو كثيرًا فى زمن الأوبئة أو عند انتشار الأمراض البكتيرية التى يحملها الماء ، ولذلك نستطيع إدراك وجود الكلور فى الماء فى مثل هذه الأوقات الحرجة .

وقد أعطيت وصفًا واضحاً لماء الشرب طبقًا للمواصفات العالمية التى يجب توافرها فى مثل هذا الماء ، حتى يكون مأمونًا للاستخدامات البشرية ولا تنتج عنه أية أضرار جانبية لصحة الإنسان أو إصابته بالأمراض البكتيرية وغيرها ، كما ناقشت موضوع الآبار الصناعية التى يتم حفرها فى كثير من المناطق

الزراعية البعيدة عن الأنهار والبحيرات والتى يتم استخدام المياه المستمدة منها فى الزراعة أو الشرب . وأيضا الشروط الواجب توافرها فى بناء مثل هذه الآبار حتى تكون بعيدة عن التلوث وصالحة للاستخدام كمصدر من مصادر مياه الشرب ، وتطرقت بعد ذلك إلى مناقشة الينابيع الطبيعية التى تؤخذ منها المياه المعدنية فى كثير من بلاد العالم ، والتى توصف مياهها فى كثير من الأحيان بأن لها « مزايا علاجية » ، وغالبًا ما تكون مثل هذه المزايا أو الفوائد العلاجية مبالغًا فيها لأغراض تجارية أو سياحية .

وقد انتقلت بعد معالجة موضوع الماء العذب والمصادر التى يحصل منها الإنسان على احتياجاته اليومية إلى مناقشة موضوع ماء البحر (الماء الملح) فى الفصل الخامس من الكتاب ، ويقدر علماء البحار الماء الملح الذى تمتلىء به البحار والمحيطات بما يقرب من ٩٨ فى المائة من جميع المياه الموجودة على سطح الكرة الأرضية ، فى حين تحتوى الأنهار والبحيرات وجميع المصادر الأخرى للماء العذب على ما يقرب من ٢ فى المائة فقط من تلك المياه .

كما ناقشت موضوع الأملاح الذائبة فى ماء البحر – وهى فى الأساس من الأملاح المعدنية التى تذيبها مياه الأنهار من القشرة الأرضية وتحملها معها إلى البحر ، ولذلك فإن ماء البحر يحتوى فى الواقع على جميع الأملاح المعدنية الموجودة فى القشرة الأرضية ، ولكن تتفاوت نسبة هذه الأملاح من حيث الارتفاع أو الانخفاض

تبعًا لطبيعة تلك الأملاح وقابليتها للذوبان فى الماء .

وأهم هذه الأملاح هو ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) الذى يكون أكثر من ثلاثة أرباع الملح الموجود فى ماء البحر ،وهناك أيضًا كلوريد المغنسيوم ، وسلفات المغنسيوم (الملح الانجليزى) ، وهو أحد الملينات المعروفة ، وكذلك سلفات البوتاسيوم وغيرها ، هذا بالإضافة إلى كميات ضئيلة من مختلف الأملاح المعدنية المعروفة ، ومنها أملاح الذهب والفضة والراديوم وغيرها . ولذلك كان من المستطاع استخراج الذهب من ماء البحر ، وهو ما حاوله قدماء الكيميائيين ، ولكن وُجد أن تكاليف إنتاجه (نظرًا لوجوده بكميات ضئيلة) باهظة للغاية ، ولا تقارن على الإطلاق بتكاليف استخراجه من المناجم الأرضية الطبيعية ، ولذلك تم العدول عن مثل تلك المحاولات لاستخراج الذهب من ماء البحر .

ويختلف مقدار الملوحة فى ماء البحر اختلافات واضحة ، ويتوقف ذلك عما إذا كانت تلك البحار بحارًا مفتوحة أو بحارًا مغلقة ، وعما إذا كانت تصب فيها بعض الانهار حاملة إليها الماء العذب الذى يؤدى إلى خفض درجة الملوحة ، أو أنها من البحار التى لا تصب فيها أية أنهار على الإطلاق ، فتزداد ملوحتها عامًا بعد عام ، وكذلك تتوقف درجة الملوحة على قرب هذه البحار من خط الاستواء أو بعدها عنه ، حيث تؤدى الحرارة الشديدة فى المناطق الاستوائية إلى زيادة عمليات التبخر عنها فى المناطق الباردة وغير

ذلك من العوامل الطبيعية التى تؤدى إلى تباين درجات الملوحة من مكان إلى مكان .

ويكون متوسط الملوحة فى ماء البحر بصفة عامة هو ٣٥ فى الألف ، أى أننا إذا أخذنا لترًا واحدًا من ماء البحر (وهو يحتوى على ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب) وعرضناه لعمليات التسخين فإننا نحصل على ما يعادل ٣٥ جراما من الأملاح المعدنية التى كانت ذائبة فى هذا الماء قبل القيام بتلك العمليات .

ومن البحر يستخرج الإنسان طعامًا شهيًّا أحل أكله ، كما ورد فى تلك الآية الكريمة :

« أُحِلَّ لكم صيد البحر وطعامه متاعاً لكم » - صدق الله العظيم .

ولذلك فقد اتخذت من هذه الآية الكريمة موضوعًا للفصل السادس من الكتاب تحدثت فيه بشىء من التفصيل عن « صيد البحر » ، وماينتج عن هذا الصيد من مختلف الكائنات البحرية التى لها قيمة غذائية عالية ، وتعتبر الأسماك فى مقدمة هذه الكائنات ، وكذلك الحيوانات القشرية كالجمبرى والإستاكوزا والكابوريا وغيرها ، وأيضًا الحيوانات الرخوة كالجندوفلى وبلح البحر وأم الخلول وغيرها من الأصداف ذوات المصراعين ، كما تصاد السلاحف البحرية (الترسة) فى كثير من المدن الساحلية حيث يؤكل لحمها ، أو تصنع منه « شوربة السلاحف » التى تقدم فى كثير

من المطاعم العالمية باعتبارها من أفخم الأطعمة البحرية ، وأيضاً يجمع بيض السلاحف البحرية من شواطىء البحر ، وهو يؤكل كما يؤكل بيض الدجاج فى مختلف بلاد العالم سواء بسواء .

وقد ناقشت بشىء من التفصيل حياة تلك الحيوانات البحرية ، وبعض خصائصها التشريحية ومواقعها فى الدراسات التصنيفية وأماكن تواجدها وطرق تكاثرها وغير ذلك من الموضوعات التى تجعل القارئ غير المتخصص على بينة من أمرها ، كما توضح له بصورة مبسطة طريقة التعرف على كل منها وأماكن صيدها إلى غير ذلك من المعلومات العامة التى أعتقد أنها على جانب من الأهمية فى حياة تلك الكائنات البحرية .

وبالإضافة إلى صيد البحر وطعامه « فهناك آية ثانية تشير إلى ذلك المعنى وهى :

(وما يستوى البحران هذا عذب فرات سائغ شرابه وهذا ملح أجاج ومن كلٍّ تأكلون لحمًا طريًّا وتستخرجون حلية تلبسونها) – صدق الله العظيم .

وفيها أضيفت إلى الطعام « الحلى » التى يستخرجها الإنسان من حيوانات البحر ، وفى مقدمتها اللؤلؤ والمرجان اللذان ورد ذكرهما أيضًا فى آية كريمة أخرى وهى : « يخرج منها اللؤلؤ والمرجان » – صدق الله العظيم .

وقد اتخذت من كلمتى « اللؤلؤ والمرجان » عنوانًا للفصل

السابع ، وفيه تكلمت عن كل من هذين النوعين من المنتجات البحرية ذات القيمة الاقتصادية ، وهى التى عرفها الإنسان وبحث عنها فى حيوانات البحر منذ قديم الزمان ، كما تكلمت عن الحيوانات البحرية المنتجة لها وطريقة صيدها وأماكن تواجدها ، وغير ذلك مما يتعلق بكل منهما على حدة .

وفيما يتعلق بحيوانات اللؤلؤ فهى من الحيوانات الرخوة التى لا تحتوى أجسامها على هيكل داخلى صلب ، ولذلك تحاط هذه الأجسام من الخارج بزوج من الأصداف التى يتم فتحها أو إغلاقها تبعًا لاحتياجات الحيوان الرخو ، وهناك عدة نظريات تتعلق بإنتاج الحيوان للؤلؤ ، منها نظرية « حبة الرمل » و « النظرية الطفيلية » ومضمونها أن الحيوان الرخو إذا أصيب بنوع من الطفيليات فإنه يفرز حول هذا الطفيلى عدة طبقات متتابعة من المادة اللؤلؤية التى تفصله عن جسم الحيوان ثم تقضى عليه ، وبذلك يتم التخلص من وجوده داخل الجسم .

وقد استطاعت بعض الدول البحرية وخصوصًا اليابان إنتاج اللؤلؤ الطبيعى بتربية حيوانات اللؤلؤ صغيرة السن فى مزارع خاصة داخل البحر وبالقرب من الشاطئ ، ويتم بعد ذلك إجراء بعض العمليات الجراحية الدقيقة لتلك الحيوانات يكون من نتيجتها دفع أنسجتها الداخلية لإنتاج لآلئ لا تختلف على الإطلاق عن اللآلئ الطبيعية ويطلق عليها عندئذ اسم « اللآلئ المزروعة » .

وفى كلمة موجزة تكلمت أيضًا عن « اللآلئ الصناعية » التى تختلف تمامًا عن اللآلئ الطبيعية ، وطريقة صناعتها حيث يتم ترسيب بعض المواد الكيميائية البراقة فوق كرات من الزجاج أو « الألابستر » أو غيرهما ، كما أوضحت الفرق بين اللآلئ الطبيعية واللآلئ الصناعية وطريقة التمييز بينهما .

أما حيوان المرجان – وبمعنى أدق المرجان الأحمر – فهو ينتمى إلى مجموعة أخرى من الحيوانات البحرية يطلق عليها اسم « الجوفمعويات » ، ومنها حيوانات تشبه الأزهار فى شكلها العام ، ويعيش البعض منها منفردًا أو فى مستعمرات متشعبة كالأشجار ، ومنها حيوان المرجان الأحمر الذى تحتوى المستعمرة الواحدة منه على عدة أفراد تعيش مجتمعة بعضها مع بعض ، وتفرز هذه الأفراد المادة المرجانية الحمراء على شكل أشواك دقيقة سرعان ما تتماسك مكونة الهيكل المرجانى الصلب للمستعمرة ، ويعتبر البحر المتوسط – وهو أول بحر اكتشف فيه المرجان الأحمر – أهم البحار المحتوية على مصائد المرجان الأحمر منذ اكتشافه إلى وقتنا هذا .

ولا تحتوى البحار على مثل هذه الحيوانات المعروفة فحسب بل تعيش بين أمواجها آلاف أخرى من الحيوانات التى لا يعرفها سوى المتخصصين فى دراسة الأحياء البحرية ، ومن بين هذه الحيوانات أنواع عديدة تستطيع إنتاج الضوء الذى يتلألأ فى ماء البحر أو على شواطئه المترامية ، ويكون له تأثير واضح على الحياة

البحرية ، وخصوصا فى الليالى المظلمة ، وهناك لمحة سريعة عن مثل هذه الحيوانات المضيئة فى الفصل الثامن من الكتاب تحت عنوان « أضواء البحر » ، ومع أن هناك قليلا من المجموعات النباتية كالبكتريا والفطريات التى تنتج الضوء فإنّ الأغلبية العظمى من الكائنات المضيئة تنتمى إلى عالم الحيوان ، وخصوصًا الحيوانات البحرية ، كالأسماك والحبارات والقشريات وقناديل البحر وغيرها . وتنتشر تلك الظاهرة بين حيوانات الأعماق التى تعيش فى المناطق المعتمة من قاع المحيط .

ولا تكون تلك « الإضاءة الحيوية » مصحوبة بأى نوع من الحرارة ، وقد وجد العلماء أن الخلايا المضيئة تحتوى على مادة كيميائية أطلق عليها اسم « اللوسيفيرين » ، وتقوم تلك المادة عند أكسدتها بواسطة إنزيمات معينة بإنتاج الضوء المذكور ، وأظهرت البحوث فيما بعد أن « اللوسيفيرين » ليس مادة كيميائية واحدة بل هناك عدة أنواع يختص كل منها بأحد الحيوانات المضيئة .

ولما كانت بعض الحيوانات الصغيرة تندفع نحو الضوء كما تندفع الفراشات نحو اللهب فإن عددًا من الحيوانات البحرية كالأسماك والحبارات وقناديل البحر تستفيد من تلك الظاهرة فى الحصول على غذاء وفير . وذلك لأن كثيرًا من البلانكتونات البحرية ويرقات القشريات الصغيرة تندفع نحو الأضواء الصادرة من تلك الحيوانات فيكون نصيبها الهلاك . لأن تلك الحيوانات

المضيئة سرعان ما تلتهمها .

ويستغل الصّيادون فى الملايو مثل هذه الظاهرة عندما يخرجون ليلاً لصيد السمك ، فهم لا يحملون معهم « الطعم » الذى يستخدمونه فى عمليات الصيد . بل يحملون أيضا بعض الأعضاء الضوئية التى يستخرجونها من الحيوانات المضيئة ، ثم يقوم الواحد منهم بتزويد « الصنارة » قبل إنزالها إلى الماء بأحد الأعضاء الضوئية بالإضافة إلى الطعم ، بذلك لاجتذاب الأسماك الكبيرة التى يذهبون لصيدها . ويعود الصيادون إلى بيوتهم أو متاجرهم وقد امتلأت سلالهم بالصيد الوفير .

وأخيرًا وليس آخرًا أوجزت فى الفصل التاسع من الكتاب علاقة الماء بنبات الأرض ، وهى علاقة واضحة لا تخفى على أحد ، وقد تكرر ذكر هذه العلاقة الوطيدة فى عديد من الآيات القرآنية المجيدة ، وهى جميعا توضح بشكل قاطع أن حياة الأرض وإنتاجها للنبات لا يتم إلا بإمدادها بما تحتاج إليه من الماء ، وهو يصل إليها إما عن طريق الغيث الذى يهبط من السماء ، أو من مياه الأنهار والعيون التى تمتلىء به بعد هبوط الأمطار عليها .

والمعروف أن النباتات المختلفة قادرة على تصنيع المواد الغذائية المعقدة ، كالنشويات والسكريات وغيرها من المواد البسيطة ، فهى على سبيل المثال تمتص الماء والأملاح المعدنية من التربة ، وتستخلص ثانى أكسيد الكربون من الجو ، ومن هذه المواد

الكيميائية البسيطة تنتج المواد الغذائية معقدة التركيب مستخدمة الطاقة الشمسية فى إتمام تلك العملية الحيوية ، التى يطلق عليها علماء النبات اسم « عملية التمثيل الضوئى » ، وهى لا تتم إلا فى وجود المادة النباتية الخضراء المعروفة باسم « الكوروفيل » .

وتعتبر تلك العملية القاعدة الأساسية لإنتاج الغذاء النباتى ، ولما كانت الحيوانات تعتمد فى غذائها على تلك النباتات الخضراء فهى بالتالى القاعدة الأساسية لإنتاج الغذاء لجميع الكائنات الحية من نبات أو حيوان .

ولما كان الماء يدخل فى نطاق التفاعلات الكيميائية التى تحدث فى عملية « التمثيل الضوئى » والتى يتحلل خلالها إلى عنصرية الأساسيين (وهما الأكسجين والأيدروجين) فإنه من الواضح أن تصنيع الأغذية العضوية المعقدة لا يمكن حدوثه إلا عند توفر الماء لتلك النباتات الخضراء ، كما أن امتصاص الأملاح المعدنية من التربة إلى داخل تلك النباتات لا يتم إلا عندما تكون تلك الأملاح ذائبة فى الماء ، وهذا بالإضافة إلى أن الماء هو وسيلة الاتصال بين مختلف الأجزاء النباتية كالجذور والسيقان والفروع والأوراق والأزهار وغيرها ، حيث يحمل هذا الماء مختلف المواد الضرورية لاستمرار الحياة النباتية من عضو إلى آخر ، إلى غير ذلك من المهام العديدة التى يؤديها الماء إلى كل نبات حى .

وقد استعرضت فى الفصل العاشر من الكتاب موضوع الآيات

القرآنية التى تحتوى على ذكر الماء وتوضح أهميته فى دنيا الأحياء ، وقد سبق ذكر بعض تلك الآيات الكريمة فى الفصول السابقة من الكتاب للاستدلال بمحتوياتها عند مناقشة الموضوعات العلمية التى عولجت فى تلك الفصول ، أو اتخذت منها أو من بعض كلماتها عناوين لعدد من فصول الكتاب وهناك بالإضافة إلى ذلك الآيات القرآنية الأخرى التى لم يسبق ذكرها فى متن الكتاب ولكن تمت إضافتها لمن أراد المزيد من تلك الآيات البينات .

وإنى أرجو أن أكون قد وفقت فى إظهار أهمية الماء فى دنيا الأحياء مسترشدًا فى ذلك بالمعانى الدقيقة والإشارات الواضحة التى تفيض بها الآيات القرانية الكريمة فى هذا المجال ، تلك الآيات التى توضح دون لبس أو غموض أن حياة الإنسان ، بل حياة كل كائن حى من نبات أو حيوان ، لا يمكن استمرارها بدون وجود الماء ، وهو تلك المادة الحيوية التى ينزلها الله سبحانة وتعالى من السماء مدراراً فتفيض الأودية وتهتز الرُّبَى وتدب الحياة فى الأرض ، فيعم الخير وينتشر الرخاء .

والله سبحانة وتعالى ولى التوفيق .